

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 3 月 6 日 (06.03.2003)

PCT

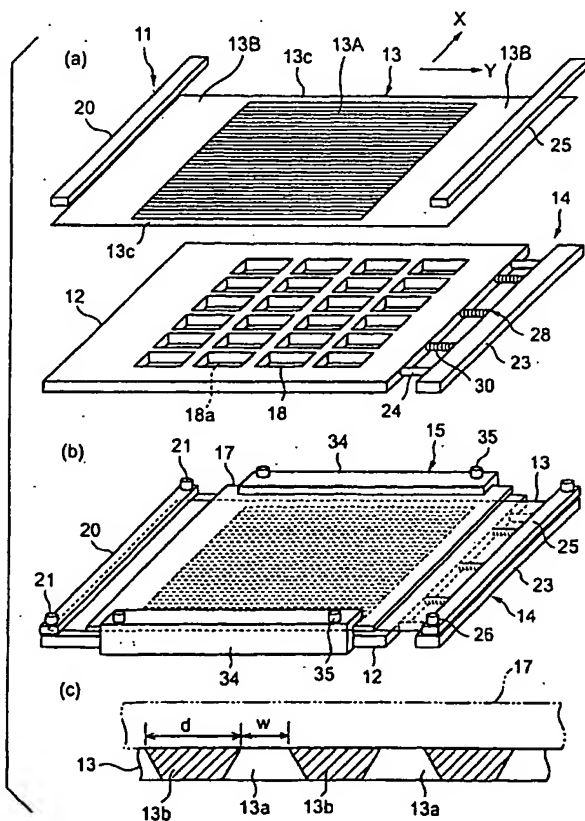
(10) 国際公開番号
WO 03/019988 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H05B 33/10, C23C 14/04 [JP/JP]; 〒162-8001 東京都 新宿区 市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/08535
- (22) 国際出願日: 2002 年 8 月 23 日 (23.08.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-255233 2001 年 8 月 24 日 (24.08.2001) JP
特願2002-142179 2002 年 5 月 16 日 (16.05.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.)
- (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 土屋 輝直 (TSUCHIYA, Terunao) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都 新宿区 市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 坂田 卓也 (SAKATA, Takuya) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都 新宿区 市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 吉武 賢次, 外 (YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒100-0005 東京都 千代田区 丸の内三丁目 2 番 3 号 富士ビル 3 2 3 号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: MULTI-FACE FORMING MASK DEVICE FOR VACUUM DEPOSITION

(54) 発明の名称: 真空蒸着用多面付けマスク装置



(57) Abstract: A multi-face forming mask device for vacuum deposition, wherein a second metal mask (13) having a reed screen part (13A) with a large number of fine slits (13a) arranged parallel with each other at very small intervals is disposed on a base plate (12) commonly used as a first metal mask having a plurality of windows (18) for restricting a deposition area, one end of the second metal mask (13) is fixed to the base plate (12) with a mask clamp (20) and the other end is fixed to a slider (23), and a spring force is given to the slider (23) by compression coil springs (30) to give a tension to the reed screen part (13A) of the second metal mask so as to maintain the slits (13a) in a straight state at specified pitches, whereby ultra fine patterns can be formed on the multiple faces of a substrate (17) by disposing the substrate (17) on the second metal mask (13) and performing deposition.

[続葉有]

WO 03/019988 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

蒸着範囲を規制するウインドウ18を複数個備えた第一金属マスクを兼ねるベースプレート12の上に、多数の微細なスリット13aを微小間隔で平行に配列した構成のすだれ部13Aを備えた第二金属マスク13を配置する。第二金属マスク13の一端をマスククランプ20でベースプレート12に固定し、他端をスライダ23に固定し、そのスライダ23に圧縮コイルバネ30でばね力を付与する。このことにより第二金属マスクのすだれ部13Aに張力を付与し、スリット13aを真っ直ぐな状態で且つ所定のピッチに維持する。この第二金属マスク13の上に基板17を配して蒸着を行うことにより、基板17に高精細なパターンを多面付けで形成することができる。

明 細 書

真空蒸着用多面付けマスク装置

技術分野

本発明は、有機EL素子の製造における真空蒸着工程において、基板表面に所定のパターンを蒸着させるために用いる真空蒸着用多面付けマスク装置に関する。

背景技術

有機EL素子は、図17に示すように、ガラス板等の透明基板1上に、アノード電極（ITO）2、ホール輸送層3、有機層（発光層）4、電子輸送層5、カソード電極6をこの順に積層し、表面に封止缶7を配置した構成となっている。有機EL素子の種類には、有機層4が高分子タイプと低分子タイプがあり、素子の駆動方式にはパッシブタイプとアクティブタイプがある。これらの有機EL素子の製造工程において、パッシブタイプ及びアクティブタイプの低分子有機層の形成及びパッシブタイプのカソード電極6の形成には真空蒸着が行われている。そして、低分子有機層及びカソード電極の真空蒸着パターンニングには、図18に示すように、蒸着すべき領域に多数の微細なスリットを微小間隔で平行に配列した構成のすだれ部8Aを備えた金属マスク8を使用している。また、カソード電極の真空蒸着パターンニングには、電気絶縁性の隔壁を形成するカソードセパレータ法（特開平8-315981号公報参照）が用いられることもあった。

しかし、かかる従来技術にはいずれも問題があった。すなわち、金属マスクを用いる場合、従来は、蒸着すべき基板表面に単に金属マスク8を載置し、裏面から磁石を用いて保持させているが、そのマスク8のすだれ部8Aは剛性がきわめて小さい。このため、金属マスクを基板表面に保持させる際にすだれ部8Aのスリットにゆがみを生じ易く、特に、スリット形状をきわめて微細にすると、一層スリット精度が維持できなくなり、高精細パターンニングができないという問題があった。また、従来、1枚の金属マスク8に1個のすだれ部8Aを形成しているのみであるので、1個ずつの蒸着操作となり、生産性が悪いという問題もあった。

一方、カソードセパレータ法は、フォトリソグラフィーにて露光の強弱を調整して隔壁の斜面の角度を作っているため、安定した製造が困難であった（逆台形断面の隔壁の斜面部分のテーパ角度が小さいと電極の分離ができず、大きいと三角形状になり倒れてしまう）。

発明の開示

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、真空蒸着パターンニングに際し、すだれ部のスリット精度を確保した状態で基板表面に配置することを可能とし且つ生産性良く真空蒸着を行うことを可能とする真空蒸着用多面付けマスク装置を提供することを目的とする。

本発明は、縦方向および横方向に配置された複数の有効マスク部を有する真空蒸着用多面付けマスク装置において、複数のウインドウを有する第一マスクと、第一マスク上に配置され、縦方向に延びる多数の微細スリットを含むすだれ部を有する第二マスクとを備え、第二マスクのすだれ部は第二マスクのうち少なくとも全ウインドウを覆う横方向の全領域に配置され、すだれ部とウインドウとにより有効マスク部を形成することを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、第二マスクはすだれ部の横方向両側に形成された一对のサポート部を有することを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、第一マスクのウインドウは、有効マスク部に対応する形状に形成され、第二マスクのすだれ部は縦方向に沿って複数のウインドウを越えて延びていることを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、第一マスクはベースプレートとして機能し、このベースプレートに第二マスクを縦方向へ引張った状態で保持するマスク引張保持手段を設けたことを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、第一マスクは開口を有するベースプレート上に配置され、このベースプレートに第二マスクを縦方向に引張った状態で保持するマスク引張り保持手段を設けたことを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、マスク引張保持手段は、第二マスクの端部を保持するとともにベー

スプレートに対して移動可能なスライダと、スライダをベースプレートに対して離れる方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、移動手段はバネ力を作用させる弾性手段であることを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、ベースプレートの開口は、第一マスクのウインドウ全域を覆うことを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、ベースプレートに横方向に延びる複数の開口が形成され、各開口の縦方向長さは、第一マスクのウインドウの縦方向長さに対応していることを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

この構成により、複数のウインドウのそれぞれが、有効マスク部として作用するので、全ウインドウを覆うサイズの基板を配置して蒸着を行うことで多面付けを行うことができ、生産性を向上させることができる。また、第二マスクをスリットの長手方向に引っ張った状態としているので、きわめて微細なスリットを微細な間隔に配置した高精細なマスクでも、スリットを真っ直ぐな状態で且つ所定のピッチに保持することができ、目的とする高精細なパターンを基板上に形成することができる。

この構成の多面付けマスク装置の第二マスクの上に蒸着すべき基板を配置し、全体を蒸着機内にセットして蒸着を行うことにより、高精細なパターンを多面付けによって生産性良く形成することができる。

この構成のマスク引張保持手段では、第二マスクの端部をクランプによってスライダに固定し、そのスライダを移動手段によって第二マスクを引っ張る方向に移動させることで、第二マスクを引っ張った状態に保持することができ、簡単な操作ですだれ部の多数のスリットを真っ直ぐな状態で且つ所定のピッチで維持することができる。

ここで、前記移動手段としては、ねじ等を利用してスライダを所望量だけ移動させる構成のものでもよいが、スライダに、ベースプレートから離れる方向のばね力を作用させる弾性手段を用いることが好ましい。この構成とすると、第二マスクに常に一定の引張力を作用させることができ、スリットの位置精度を一層高

めることができるという利点が得られる。

本発明は、第二マスクのすだれ部は複数設けられるとともに、各すだれ部は縦方向に互いに所定間隔をあけて配置されていることを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、第二マスクの各すだれ部は、縦方向に沿って有効マスク部の縦方向長さだけ延びていることを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、第一マスクの各ウインドウは有効マスク部に対応する形状に形成されていることを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、第一マスクの各ウインドウは、縦方向に沿って複数の有効マスク部を越えて延びていることを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、第一マスクはベースプレートとして機能し、このベースプレートに第二マスクを縦方向へ引張った状態で保持するマスク引張保持手段を設けたことを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、第一マスクは開口を有するベースプレート上に配置され、このベースプレートに第二マスクを縦方向に引張った状態で保持するマスク引張り保持手段を設けたことを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、マスク引張保持手段は、第二マスクの端部を保持するとともにベースプレートに対して移動可能なスライダと、スライダをベースプレートに対して離れる方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、移動手段はバネ力を作用させる弾性手段であることを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、ベースプレートの開口は、第一マスクのウインドウ全域を覆うことを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、ベースプレートに横方向に延びる複数の開口が形成され、各開口の縦方向長さは、第一マスクのウインドウの縦方向長さに対応していることを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、ベースプレートは、縦方向の両端部に第二マスクを固定する固定領域を有し、一方の固定領域の内側に、横方向に延びるスリットが形成され、この

一方の固定領域を予め内側に変形させることにより第二マスクを縦方向に引っ張った状態で保持することを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

本発明は、スリットの両端に、縦方向に延びるノッチを設けたことを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置である。

これらの構成により、本発明のマスク装置は多数の有効マスク部を備えるので、全部の有効マスク部を覆うサイズの基板を配置して蒸着を行うことで多面付けを行うことができ、生産性を向上させることができる。また、第二マスクを縦方向に引っ張った状態、すなわち、スリットの長手方向に引っ張った状態としているので、きわめて微細なスリットを微細な間隔に配置した高精細なマスクでも、スリットを真っ直ぐな状態で且つ所定のピッチに保持することができ、目的とする高精細なパターンを基板上に形成することができる。

この構成のマスク引張保持手段では、第二マスクの端部をスライダに固定し、そのスライダを移動手段によって第二マスクを引っ張る方向に移動させることで、第二マスクを引っ張った状態に保持することができ、簡単な操作ですだれ部の多数のスリットを真っ直ぐな状態で且つ所定のピッチで維持することができる。ここで、第二マスクをベースプレートに固定する固定側固定手段及びスライダに固定する移動側固定手段の具体的構造は任意であり、例えば、スポット溶接によるもの、第二マスクをはさみ付けて固定する構造のもの、第二マスクにピン等を通して固定する構造のもの等を挙げることができる。なかでも、レーザを利用したスポット溶接によるものが簡単に固定作業を行うことができると共に必要な固定強度を確保できるので好ましい。

移動手段としては、ねじ等を利用してスライダを所望量だけ移動させる構成のものでもよいが、スライダに、ベースプレートから離れる方向のばね力を作用させる弾性手段を用いることが好ましい。この構成とすると、第二マスクに常に一定の引張力を作用させることができ、スリットの位置精度を一層高めることができるという利点を得られる。

また、マスク引っ張り保持手段の他の例として、前記ベースプレートの縦方向の両端部にそれぞれ前記第二マスクを固定する固定領域を形成し、その固定領域でマスク引張保持手段を構成する場合を挙げることができる。この場合には、ベ

ースプレート両端の固定領域に、第二マスクを、それに縦方向の引張力を作用させた状態で固定することで、前記第二マスクを縦方向に引っ張った状態に保持することができる。この場合、一方の固定領域の内側に横方向に延びるスリットを形成しておくことが好ましい。この構成とすると、スリットの外側の固定領域が弾性変形可能となるので、第二マスクの取り付け時に、この固定領域を万力等によって内側に所定の加圧力で弾性変形させておくことができる。その状態で第二マスクを固定領域に所定の引張力を加えた状態で固定し、その後、万力等の拘束を解除することで、第二マスクに作用している引張力を容易に所望の値に調整できる。また、スリットを設けておくと、第一マスクの固定領域をスリットの内側とし、第二マスクの固定領域をスリットの外側とすることができ、このように、第一マスクの固定領域と第二マスクの固定領域とをスリットによって分離することで、第二マスクの固定領域の変形が第一マスクの固定領域に影響しなくなり、このため、第一マスクにゆがみが生じることがなく、常に高精細なパターンを基板上に形成することができる。

ここで、前記スリットの両端に、ベースプレートの縦方向に且つ少なくともベースプレートの端部に向かって延びるノッチを形成しておくことが好ましい。このようにノッチを形成しておくと、そのノッチとベースプレートの端部ではさまれた領域の強度が、スリットとベースプレートの端部ではさまれた領域（第二マスクの固定領域）の強度よりも小さくなる。このため、第二マスクの固定領域を内側に変形させて第二マスクを固定する際、主としてノッチのところに変形が集中し、第二マスクの固定領域は直線性を保った状態のままで変位する。このため、その固定領域に固定した第二マスクにゆがみが生じないという利点を得られる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る真空蒸着用多面付けマスク装置の主要部品を示す図。

図 2 は、図 1 に示す多面付けマスク装置を、第二金属マスク及び基板を取り付けない状態で示す概略平面図。

図 3 は、図 2 に示す装置を矢印 A-A 方向に見た概略端面図。

図4は、図1に示す多面付けマスク装置を、第二金属マスクを取り付けた状態で示す概略平面図。

図5は、本発明の他の実施例に係る真空蒸着用多面付けマスク装置の主要部品を分解して示す概略斜視図。

図6は、本発明の更に他の実施例に係る真空蒸着用多面付けマスク装置の主要部品を分解して示す概略斜視図。

図7は、本発明の第2の実施の形態に係る真空蒸着用多面付けマスク装置の主要部品を分解して示す概略斜視図。

図8は、図7に示す多面付けマスク装置を組み立てて行く手順を示す概略斜視図。

図9は、組み立て状態の多面付けマスク装置をベースプレート側から見た概略底面図。

図10は、図9のA-A矢視概略断面図および図9のB-B矢視概略断面図。

図11は、本発明の他の実施例を、主要部品を分解して示す概略斜視図。

図12は、図11に示す実施例を、組み立てた状態で、且つベースプレート側から見て示す概略底面図。

図13は、本発明の更に他の実施例を、主要部品を分解して示す概略斜視図。

図14は、図13に示す実施例のベースプレートの概略平面図。

図15は、本発明の更に他の実施例を、主要部品を分解して示す概略斜視図。

図16は、本発明の更に他の実施例を、主要部品を分解して示す概略平面図。

図17は、有機EL素子を示す図。

図18は、すだれ部を有する金属マスクを示す図。

図19は、すだれ部を有する金属マスクを示す図。

発明を実施するための最良の形態

第1の実施の形態

以下、図面に示す本発明の好適な実施例を説明する。図1(a)は本発明の第1の実施の形態に係る有機EL素子の製造において用いられる真空蒸着用多面付けマスク装置の主要部品を分解して示す概略斜視図、図1(b)はその多面付け

マスク装置を組み立てた状態で示す概略斜視図。図1(c)はその多面付けマスク装置に用いる第二金属マスクのすだれ部の一部を拡大して示す概略断面図、図2は図1に示す多面付けマスク装置を、第二金属マスク及び基板を取り付けない状態で示す概略平面図、図3は図2に示す装置を矢印A-A方向に見た概略断面図、図4はその多面付けマスク装置を、第二金属マスクを取り付けた状態で示す概略平面図である。全体を参照符号11で示す多面付けマスク装置は、大別すると、第一金属マスクを兼ねるベースプレート(第一金属マスク)12と、第二金属マスク13と、マスク引張保持手段14と、基板クランプ手段15等を備えている。以下、各部品を説明する。

ベースプレート12は、後述するように、その上に第二金属マスク13を張力を加えた状態で取り付け、且つその上に蒸着すべき基板17を保持させることができる強度を備えたものであり、蒸着範囲を規制するウインドウ8を複数個(図面の実施例では24面)、備えている。ウインドウ18の大きさは、形成すべき有機EL素子の大きさに応じて適宜定めるものであり、例えば、長さ60mm、幅40mmとする。

第二金属マスク13は、厚みが30 μ m~100 μ m程度のにニッケル合金、ステンレス鋼等の金属板で形成されるもので、中央に多数の微細なスリット13a[図1(c)参照]を微小間隔で平行に配列したすだれ部13Aとその両端の保持部13B、13Bとを備えている。各スリット13aは第二金属マスク13の縦方向(Y方向)に延び、各スリット13aは横方向(X方向)に所定間隔をおいて配置されている。すだれ部13Aの大きさは、ベースプレート12に形成している複数のウインドウ18を覆うことができる大きさとしている。

また、すだれ部13Aに形成するスリット13aの幅及びピッチ等は、形成すべき有機EL素子の所望面素数に応じて適宜定めるものであり、例えば、スリット13aの幅wを60 μ m、スリット13aを形成する金属部13bの幅d(最大幅)を120 μ mとする。金属部13bの断面形状は単純な矩形でもよいが、この実施例では図1(c)に断面を拡大して示すように、台形状として、一方の開口(図面では下側の開口)を他方の開口よりも大きくしている。この構成とすることで、第二金属マスク13の上に基板17を配置して蒸着する際に、蒸気が

広い側の開口から進入し、基板 17 に均一に蒸着するという利点を得られる。

図 1 において、すだれ部 13 A の両側には、両端の保持部 13 B、13 B を連結するサポート部 13 c、13 c が形成されている。このサポート部 13 c、13 c は、すだれ部 13 A を補強するために設けたものである。すなわち、すだれ部 13 A は多数の金属部 13 b を有する構成ではあるが、金属部 13 b はきわめて細いため、すだれ部 13 A の剛性がきわめて低く、すだれ部 13 A のみでは取り扱いが困難となる（すぐ変形して不良品になってしまう）ので、その両側にサポート部 13 c、13 c を形成して補強している。サポート部 13 c の幅は、広い程補強効果は大きくなるが、あまり広くすると、第二金属マスク 13 を引っ張ってスリットを整列させる際に要する張力をきわめて大きくしなければならず、作業性が悪くなる。これらを考慮して、サポート部 13 c の幅は、2～5 mm 程度とすることが好ましい。この結果、第二金属マスク 13 のすだれ部 13 A は、第二金属マスク 13 の横方向略全領域に、サポート部 13 c を残して配置される。

なお、ベースプレート 12 のウインドウ 18 と第二金属マスク 13 のすだれ部 13 A とによって有効マスク 18 a が形成され、図 1 に示すようにすだれ部 13 A は縦方向（Y 方向）に沿って複数の有効マスク部 18 a を越えて延びている。またウインドウ 18 は有効マスク部 18 a に対応する形状を有している。

図 1～図 4 において、マスク引っ張り保持手段 14 は、第二金属マスク 13 の一端の保持部 13 B をベースプレート 12 に固定する固定側マスククランプ 20 及びボルト 21 と、ベースプレート 12 のウインドウ 18 を形成している領域に関して固定側マスククランプ 20 とは反対側に配置され、固定側マスククランプ 20 から離れる方向及び近づく方向に移動可能なスライダ 23 と、ベースプレート 12 に固定され、スライダ 23 を移動可能に保持したガイドロッド 24 と、スライダ 23 に第二金属マスク 13 の他端の保持部 13 B を固定する移動側マスククランプ 25 及びボルト 26 と、固定側マスククランプ 20 と移動側マスククランプ 25 で保持された第二金属マスク 13 に所望の張力を付与するようスライダ 23 を固定側マスククランプ 20 から離れる方向に移動させる移動手段 28 を備えている。

移動手段 28 は、ベースプレート 12 に固定された支持棒 29 と、その支持棒

29に保持され、ベースプレート12とスライダ23の間に配置された圧縮コイルばね30からなる弾性手段を備えている。ガイドロッド24の先端には、スライダ23の抜け止め用のストッパ32が取り付けられている。基板クランプ手段15は、基板17をベースプレート12に押しつけて固定する基板クランプ34及びボルト35を備えている。

次に、上記構成の多面付けマスク装置11を用いて基板に真空蒸着を行う動作を説明する。ベースプレート12に第二金属マスク13を取り付けていない状態で、万力等でスライダ23を圧縮コイルばね30を圧縮させる方向に移動させ、保持する。次に、第二金属マスク11をベースプレート12上に置き、すだれ部13Aを全ウインドウ18を覆う位置に配置し且つウインドウ18に対して位置決めする。その状態で、第二金属マスク13の一端を固定側マスククランプ20でベースプレート15に固定し、他端を移動側マスククランプ25によりスライダ23に固定する。その後、万力を開放し、スライダ23を移動自在とする。これにより、圧縮コイルばね30がスライダ23を外向きに押して移動させ、第二金属マスク13に均一なテンションを加える。かくして、第二金属マスク13は均一な張力で引っ張られた状態となり、すだれ部13Aの多数のスリット13aが真っ直ぐで且つ一定ピッチで並んだ状態に保持される。ここで、すだれ部13Aを、全ウインドウ18を覆う全領域に形成し、ウインドウ18を覆う全領域に均等に多数のスリット13aを形成しているので、すだれ部13Aにスライダ23によって張力を付与することで、すだれ部13Aの各金属部13bにきわめて均一に張力を付与することができる。このためスリット精度を維持できる。なお、ベースプレート12の各ウインドウ18にすだれ部13Aを配置するには、第二金属マスクとして、図19に示すように、各ウインドウ18に対応する部分のみにすだれ部40Aを形成した第二金属マスク40を用いることも考えられる。しかしながら、この構成の第二金属マスク40を用いると、一枚の金属マスク内に剛性の小さいすだれ部40Aと剛性の大きい仕切り部40Bが混在するため、全部のすだれ部40Aに均一に張力を加えることが困難となり、すだれ部40Aにゆがみを生じ易く、スリット精度の確保が困難となる。これに対し、本実施例に用いる第二金属マスク13は、横方向の広い範囲に均一にすだれ部13Aを形成

したことで、この欠点を解消し、スリット精度を容易に確保できる。

図4に示すように、ベースプレート12に第二金属マスク13を取り付け且つ張力を付与した後、図1(b)に示すように、第二金属マスク13の上に、蒸着すべき基板17をアラインメントを取って乗せ、次いで基板用クランプ34で基板17をベースプレート12および第二金属マスク13に固定する。以上により、第二金属マスク13が多数のスリット13aを所定の形状に保持した状態で基板17表面に配置され、更にその表面に多数のウインドウ18を備えたベースプレート12が配置されることとなる。その後、ベースプレート12に第二金属マスク13及び基板17を取り付けた状態で、全体を蒸着機に入れ、ウインドウ18を蒸発源に向けてセットし、蒸着を行う。以上により、各ウインドウ18に対応する基板17の表面に、第二金属マスク13のスリットに対応して蒸着が行われ、多面取りにて高精細パターニングが行われる。

上記実施例では、ベースプレート12に、蒸着範囲を規制する多数のウインドウ18を形成し、そのベースプレート自体を第一金属マスクとして使用しているが、本発明はこの構成に限らず、蒸着範囲を規制する多数のウインドウを形成する第一金属マスクをベースプレートとは別部品として作成し、ベースプレートにスポット溶接、ねじ止め等で固定する構成としてもよい。

図5はその場合の実施例を示す概略斜視図である。この実施例では、ベースプレート12Aとは別に、蒸着範囲を規制する複数のウインドウ18を備えた第一金属マスク12Bを用いている。そして、ベースプレート12Aには、第一金属マスク12Bに形成している全ウインドウ18を覆う全領域に大きい開口45を形成している。このベースプレート12Aの上に第一金属マスク12Bを重ね、スポット溶接或いはねじ止め等によって固定して使用する。ここで使用する第一金属マスク12Bはベースプレート12Aに比べてはるかに薄い金属板、例えば、厚さ200～300 μ m程度の金属板で形成する。その他の構成は図1～図4の実施例と同様である。この実施例では、多数のウインドウ18を薄い金属板製の第一金属マスク12Bに形成すればよいので、図1～図4の実施例におけるようにベースプレート12に形成する場合に比べて、製造が容易となる利点が得られる。

なお、図5の実施例では、ベースプレート12Aに全ウインドウ18を露出させることができるよう、大きい1個の開口45を形成しているが、この開口45は複数個に分割した構成としてもよい。図6はその場合の実施例を示すものであり、ベースプレート12Cには、4個の長い開口46を形成し、各開口46の間に仕切り部47を残している。その他の構成は図5の実施例と同様である。この実施例では、ベースプレート12Cの仕切り部47が第一金属マスク12Bを支えるので、第一金属マスク12Bのたわみを抑制できる利点を得られる。

なお、各開口46の縦方向（Y方向）の長さをウインドウ18の縦方向の長さに一致させてもよいが、各開口46の縦方向の長さはウインドウ18の縦方向の長さよりやや大きい方が好ましい。

以上に説明した実施例では、いずれも、第二金属マスク13に適度な張力を付与するために、その第二金属マスク13の一端を固定したスライダ23を圧縮コイルバネ30で押す構成としているが、この代わりに、引っ張りばねや板ばねを用いてもよい。また、スライダ23を移動させるには、ばねを用いる代わりに、ボルト等を用いても良い。更に、第二金属マスク13を固定側マスククランプ20で、ベースプレート12、12A、12C等に固定しているが、この代わりに、スポット溶接等によって固定してもよい。

以上に説明したように、本発明のマスク装置は、蒸着範囲を規制する複数のウインドウを備えた第一金属マスクと、前記複数のウインドウを覆う大きさの領域に多数の微細なスリットを微小間隔で平行に配列した構成のすだれ部とその両端の保持部とを備えた第二金属マスクとを重ね合わせ構成される。その第二金属マスクは前記スリットの長手方向に引っ張った状態でセット可能な構成となっているので、有機EL素子製造における真空蒸着工程において、きわめて微細なスリットを微細な間隔に配置した高精細なマスクでも、スリットを真っ直ぐな状態で且つ所定のピッチに保持した状態で基板表面に多面配置することができる。このため真空蒸着により高精細なパターンを基板上に多面付けで生産性良く形成できるという効果を有している。

第2の実施の形態

以下、図面に示す本発明の好適な実施例を説明する。図7は本発明の一実施例に係る真空蒸着用多面付けマスク装置の主要部品を分解して示す概略斜視図、図8(a)、(b)、(c)はその多面付けマスク装置を組み立てて行く手順を示す概略斜視図、図9は組み立て状態の多面付けマスク装置をベースプレート側から見た概略底面図、図10(a)、(b)、(c)はそれぞれ、図9のA-A矢視概略断面図、B-B矢視概略断面図、(b)と同一部分をスリットが有効マスク部の外側に延びている状態を示す図である。全体を参照符号111で示す多面付けマスク装置は、大別すると、ベースプレート112と、第一金属マスク113と、第二金属マスク114と、マスク引張保持手段115とを備えている。以下、各部品を説明する。

ベースプレート112は、後述するように、その上に第一金属マスク113と第二金属マスク114を張力を加えた状態で取り付け、且つその上に蒸着すべき基板117を保持させることができる強度を備えたものである。またベースプレート112は、第一金属マスク113と第二金属マスク114によって形成される複数の有効マスク部118の全部を露出させうる大きさの開口120を備えている。

第一金属マスク113は、厚さが50～200 μ m程度の42合金、インバー材等の金属板で形成されるもので、形成すべき所定サイズの有効マスク部118(図9参照)にほぼ等しい大きさのウインドウ121を縦横に複数個ずつ配列した形態で備えており、本実施例では全部で24個形成している。なお、本明細書において縦方向(図7のY-Y方向)とは、第二金属マスク114に形成するすだれ部123のスリットに平行な方向を指し、横方向(図7のX-X方向)はそれに直角な方向を指すものとする。各ウインドウ121の横方向の両側に位置する側縁121a、121aは有効マスク部118の両側の側縁として作用するものであり、従って、ウインドウ121の横方向のサイズは形成すべき有効マスク部118に要求される横方向のサイズに等しく設定されている。一方、各ウインドウ121の縦方向の両端に位置する端縁121b、121bは有効マスク部118の両端の端縁を形成するものでも、その端縁より外側に位置して端縁を形成

しないものでもよい。従って、ウインドウ121の縦方向のサイズは形成すべき有効マスク部118に要求されるサイズと同一か若しくはそれより大きく設定されればよく、本実施例では、有効マスク部118に要求される寸法より若干大きく設定されている。有効マスク部118の具体的な大きさは、形成すべき有機EL素子の大きさに応じて適宜定めるものであり、例えば、長さ（縦方向）60mm、幅（横方向）40mm程度とする。第一金属マスク113の、ウインドウ121形成領域の縦方向の両端には、第一金属マスク113をベースプレート112に固定、保持させるための保持部113aと、更にその外側の補助保持部113bと、保持部113aと補助保持部113bの間に形成された易切断線113cが設けられている。この易切断線113cは、補助保持部113bを保持部113aに対して折り曲げることにより、容易に引きちぎることができるように設けたものであり、具体的にはV字断面、U字断面などの溝とか、小穴の連続配置などで形成される。

第二金属マスク114は、厚みが30 μ m～100 μ m程度のステンレス鋼等の金属板で形成されるものである。第二金属マスク114の横方向にほぼ全幅に渡って延びる帯状の領域に、多数の縦方向（図7のY-Y方向）の延びる微小なスリット123bを微小間隔で配列した構成のすだれ部123が設けられている。すだれ部123のスリット123bは横方向（X-X方向）に微小間隔をおいて配列され、すだれ部123は縦方向に間隔を開けて複数個設けている。この実施例では4個のすだれ部123を設けており、それぞれのすだれ部123は、第一金属マスク113に横方向に6個ずつ形成されているウインドウ121の各列に重なるように形成されている。すだれ部123の縦方向（Y-Y方向）のサイズは、形成すべき有効マスク部118の縦方向のサイズに等しく設定しており、このため、すだれ部123の縦方向の両端に位置する端縁123a、123aは、形成すべき所定サイズの有効マスク部118（図9参照）の縦方向の両端の端縁として作用する。すなわち、図10（b）に示すように、第二金属マスク114のすだれ部123の端縁123aは、第二金属マスク113のウインドウ121の端縁121bよりも、有効マスク部118の中心側に出ており、有効マスク部118による蒸着範囲を定める端縁として作用している。

すだれ部 123 に形成するスリットの幅及びピッチ等は、形成すべき有機 EL 素子の所望画素数に応じて適宜定めるものであり、例えば、図 10 (a) に拡大して示すように、スリット 123 b の幅 w を $60\mu\text{m}$ 、スリット 123 b を形成する金属部 123 c の幅 d (最大幅) を $120\mu\text{m}$ とする。金属部 123 c の断面形状は単純な矩形でもよいが、この実施例では、台形状として、一方の開口 (図面では下側の開口) を他方の開口よりも大きくしている。この構成とすることで、第二金属マスク 114 の上に基板 117 を配置して蒸着する際に、蒸気が広い側の開口から進入し、基板 117 に均一に蒸着するという利点が得られる。なお、すだれ部 123 に重ねる第一金属マスク 113 のウインドウ 121 の横方向のサイズは、両側の側縁 121 a の第二金属マスク 114 の金属部 123 c の下側の平面に重ねることができるように定められており、第一金属マスク 113 と第二金属マスク 114 を重ねる際には、図 10 (a) に示すように、ウインドウ 121 の側縁 121 a が金属部 123 c の下側の平面に重なる位置としておく。これにより、ウインドウ 121 内に位置する全部のスリット 123 b を、その全幅 w が蒸着に有効に利用されるようにすることができる。

図 7 において、第二金属マスク 114 の、すだれ部 123 形成領域の縦方向の両側には、第二金属マスク 114 をベースプレート 112 及びスライダ (詳細は後述) に固定、保持させるための保持部 114 a と、更にその外側の補助保持部 114 b と、保持部 114 a と補助保持部 114 b の間に形成された易切断線 114 c が設けられている。この易切断線 114 c は、補助保持部 114 b を保持部 114 a に対して折り曲げることにより、容易に引きちぎることができるように設けたものである。また、帯状に形成しているすだれ部 123 の両側には、両側の保持部 114 a、114 a を連結するサポート部 114 d が形成されている。このサポート部 114 d は、すだれ部 123 を補強するために設けたものである。すなわち、すだれ部 123 は多数の金属部 123 b を有する構成ではあるが、金属部 123 b はきわめて細いため、すだれ部 123 の剛性がきわめて低く、すだれ部 123 のみでは取り扱いが困難となる (すぐ変形して不良品となってしまう) 場合が多いので、その両側にサポート部 114 d、114 d を形成して補強している。サポート部 114 d の幅は、広い程補強効果は大きくなるが、あまり

広くすると、第二金属マスク 114 を引っ張ってスリットを整列させる際に要する張力をきわめて大きくしなければならず、作業性が悪くなる。これらを考慮して、サポート部 114d の幅は、2～5 mm 程度とすることが好ましい。なお、補強の必要がなければ、サポート部 114d は省略してもよい（すだれ部 123 を第二金属マスク 114 の全幅に渡って形成すればよい）。

図 7～図 9 において、マスク引張保持手段 115 は、第二金属マスク 114 の一端の保持部 114a をベースプレート 112 に固定する固定側固定手段（本実施例では、スポット溶接）125 と、ベースプレート 112 の開口 120 を形成している領域に関して固定側固定手段 125 とは反対側に配置され、固定側固定手段 125 から離れる方向及び近づく方向に移動可能なスライダ 126 と、ベースプレート 112 に固定され、スライダ 126 を移動可能に保持したガイドロッド 127 と、スライダ 126 に第二金属マスク 114 の他端の保持部 113a を固定する移動側固定手段（本実施例ではスポット溶接）128 と、固定側固定手段 125 と移動側固定手段 128 で保持された第二金属マスク 114 に所望の張力を付与するようスライダ 126 を固定側固定手段 125 から離れる方向に移動させる移動手段 130 等を備えている。移動手段 130 は、ベースプレート 112 に固定された支持棒 131 と、その支持棒 131 に保持され、ベースプレート 112 とスライダ 126 の間に配置された圧縮コイルばね 132 からなる弾性手段を備えている。ガイドロッド 127 の先端には、スライダ 126 の抜け止め用のストッパ 134 が取り付けられている。

次に、上記構成の多面付けマスク装置 111 を用いて基板に真空蒸着を行う動作を説明する。まず、第一金属マスク 113 の両端の補助保持部 113b、113b を適当な治具でつかんで引っ張り、第一金属マスク 113 をゆがみやたわみのほとんど無い平坦な状態とし、その状態でベースプレート 112 上の所定位置に乗せ、両端の保持部 113a、113a をスポット溶接 136（図 8 参照）によってベースプレート 112 に固定する。その後、外側の補助保持部 113b、113b を易切断線 113c のところから切り離し、除去する。なお、第一金属マスク 113 を厚い金属で形成したことなどにより、張力を加えなくてもゆがみやたわみの無い状態とできる場合には、当然張力を加える必要はない。また、そ

の時には補助保持部 113b、113b や易切断線 113c、113c 等は省略してもよい。

次に、ベースプレート 112 に第二金属マスク 114 を取り付ける前に、万力等でスライダ 126 を圧縮コイルばね 132 を圧縮させる方向に移動させ、その状態に保持しておく。そして、第二金属マスク 114 の両端の補助保持部 114b、114b を適当な治具でつかんで引っ張り、第二金属マスク 114 をゆがみやたわみのほとんど無い平坦な状態とし、その第二金属マスク 114 をベースプレート 112 及び第一金属マスク 113 の上に置き、すだれ部 123 を全ウインドウ 121 を覆う位置に配置し且つウインドウ 121 に対して位置決めし、一方の保持部 114a をベースプレート 112 にスポット溶接 125 (図 8 参照) によって固定し、他方の保持部 114a をスライダ 126 にスポット溶接 128 で固定する。その後、外側の補助保持部 114b、114b を易切断線 114c のところから切り離し、除去し、次いで、万力を開放し、スライダ 123 を移動自在とする。これにより、圧縮コイルばね 132 がスライダ 126 を外向きに押し移動させ、第二金属マスク 114 に、縦方向に即ち図 8 (b) に矢印 F で示す方向に、均一なテンションを加える。かくして、第二金属マスク 114 は、スリットに平行方向に均一な張力で引っ張られた状態となり、すだれ部 123 の多数のスリットが真っ直ぐで且つ一定ピッチで並んだ状態に保持される。ここで、すだれ部 123 を、第二金属マスク 114 の横方向のほぼ全幅に渡って延びる帯状の領域に形成し、全領域に均等に多数のスリットを形成しているので、すだれ部 123 にスライダ 126 によって張力を付与することで、すだれ部 123 の各金属部 123c (図 10 参照) にきわめて均一に張力を付与することができ、このためスリット精度を維持できる。なお、第一金属マスク 113 に形成している各ウインドウ 121 にすだれ部 123 を重ねるには、第二金属マスクとして、図 19 に示すように、各ウインドウに対応する部分のみにすだれ部 40A を形成した第二金属マスク 40 を用いることが考えられる。しかしながら、この構成の第二金属マスク 40 を用いると、1 枚の金属マスク内に剛性の小さいすだれ部 40A と縦横の両方に延びる剛性の大きい仕切り部 40B が多く混在するため、全部のすだれ部 40A に均一に張力を加えることが困難で、すだれ部にゆがみを生じ易

く、スリット精度の確保が困難となる。これに対し、本実施例に用いる第二金属マスク 114 は、ほぼ全幅に渡る帯状の領域に均一にすだれ部 123 を形成し、且つ各すだれ部 123、123 の間には、スリットの無い、剛性の大きい仕切り部 114 e が横方向に配置した構造であるので、この欠点を解消し、スリット精度を容易に確保できる。

以上のようにしてベースプレート 112 に第一金属マスク 113 と第二金属マスク 114 を取り付けることで、第一金属マスク 113 のウインドウ 121 と第二金属マスク 114 のすだれ部 123 の重なる位置に有効マスク部 118 (図 9 参照) が形成される。

その後、図 8 (c) に示すように、第二金属マスク 114 の上に、蒸着すべき基板 117 をアライメントを行って乗せ、次いで、基板用クランプ 140 で基板 117 をベースプレート 112 に固定する。以上により、基板 117 の表面に、複数の有効マスク部 118 が配置されることとなる。その後、全体を蒸着機に入れ、ベースプレート 112 を蒸発源に向けてセットし、蒸着を行う。以上により、図 10 (a)、(b) に示すように、第一金属マスク 113 のウインドウ 121 に面する基板 117 の表面に、第二金属マスク 114 のスリット 123 b を通して蒸着が行われ、多面取りにて高精細パターニングが行われる。

ところで、この実施例では、第一金属マスク 113 が有効マスク部 118 にほぼ等しい大きさのウインドウ 121 を形成しているので、第二金属マスク 114 に形成するすだれ部 123 は、必ずしも、図 7 に示すように縦方向に複数に分割した構造(すだれ部 123、123 の間にスリットの無い仕切り部 114 e を残した構造)に限らず、全体を一つのすだれ部としても良いと考えられる。しかしながら、縦方向に並んでいる複数のウインドウに共通のすだれ部を重ねて有効マスク部を形成した場合、図 10 (c) に示すように、スリット 123 b が一つのウインドウ 121 から隣接のウインドウにまで通じる構造となる。この構造で蒸着操作を行ったところ、蒸着用の蒸気が矢印 152 で示すように、第一金属マスク 113 のウインドウ 121 の端縁 121 b を越えた領域に回り込む現象が生じることとも考えられる。この回り込み現象が生じると、蒸着範囲の境界がぼけてくるといふ欠点が生じる。これに対し、本願発明では、すだれ部 123 を縦方向に

は適当な間隔をあけて配置し、その間にスリットの無い仕切り部 114e を介在させたことで、この欠点を解消でき、良好な蒸着を行うことができる。

図 7～図 10 に示す実施例は第一金属マスク 113 に、各有効マスク部 118 に対応するようにウインドウ 121 を形成しているが、このウインドウ 121 を縦方向につながった形状とすることも可能である。図 11、図 12 はその場合の実施例を示すものである。この実施例では、第一金属マスク 113A はウインドウ 121A を有し、このウインドウ 121A は形成しようとする有効マスク部 118 が縦方向に並んだ各列に対応する帯状の領域に形成されている。その他の構造は、図 7～図 10 に示す実施例と同様である。図 11、図 12 の実施例では、第一金属マスク 113A と第二金属マスク 114 を重ねることにより、縦方向に延びる長いウインドウ 121A と、横方向に延びる長いすだれ部 123 の交叉する領域がそれぞれ、有効マスク部 118 となる。従って、この実施例でも、多面取りにて高精細パターニングを行うことができる。なお、この実施例では、すだれ部 123 の縦方向の両側の端縁 123a が、有効マスク部 118 の縦方向の端縁として作用するので、すだれ部 123 の縦方向のサイズは、有効マスク部 118 に要求される縦方向のサイズに等しく設定しておく。

以上に説明した実施例では、第二金属マスク 114 に適度な張力を付与するために、その第二金属マスク 114 の一端を固定したスライダ 126 を圧縮コイルばね 132 で押す構成としているが、この代わりに、引張ばねや板ばねを用いてもよい。また、スライダ 126 を移動させるには、ばねを用いる代わりに、ボルト等を用いても良い。

図 13、図 14 は本発明の更に他の実施例を示すものである。この実施例では、第二金属マスク 114 を引っ張った状態に保持するマスク引張保持手段として、スライダ 126 や圧縮コイルばね 132 を用いる代わりに、ベースプレート 112A の一部を使用する構成としてものである。すなわち、この実施例では、ベースプレート 112A の縦方向の両端部に第二金属マスク 114 を固定するための固定領域（例えば、スポット溶接で固定する場合はそのスポット溶接を行う領域）153a、153b を形成し、更に、一方の固定領域 153b の内側に、その固定領域 153b と同等若しくはそれ以上に横方向に延びるスリット 155 を

形成し、且つそのスリット155の両端に、ベースプレート112Aの縦方向に且つスリットから両側に延びるノッチ156、156を形成している。そして、第一金属マスク113Aをベースプレート112Aに固定するための固定領域158a、158bは、第二金属マスク114の固定領域153a、153bの内側で且つスリット155の内側に配置している。ここで、スリット155の両端にノッチ156を設けたのは、そのノッチ156とベースプレートの端部ではさまれた領域161の強度を、スリット155とベースプレートの端部ではさまれた固定領域153bの強度よりも小さくするため、及びそのノッチ156と内側の開口120ではさまれた領域163の強度を、スリット155と開口120ではさまれた固定領域158bの強度よりも小さくするためである。この構成とすることで、後述するように固定領域153bを縦方向に中央に向かって弾性変形させる際、主としてノッチ156の外側の領域161が変形し、固定領域153bは直線性を保った状態のままで変位する。このため、固定領域153bに固定した第二金属マスク114にゆがみ等が生じない。また、同様に、後述するように第一金属マスク113Aに張力を加えた状態でベースプレート112Aの固定領域158bに固定した際、その張力で固定領域158bが引っ張られても、変形は主に領域163に生じることとなり、第一金属マスク113Aを固定した固定領域158bは直線性を保った状態のままで変位する。このため、第一金属マスク113Aにもゆがみ等が生じない。なお、第一金属マスク113Aを固定する固定領域158bの剛性が大きく、第一金属マスク113Aを固定してもほとんど変位しない場合には、ノッチ156はスリット155の内側に延ばす必要はなく、スリット155よりも外側のみに形成すればよい。その他の構成は、図11、図12に示す実施例と同様である。

この実施例では、まず、第一金属マスク113Aの両端の補助保持部113b、113bを適当な治具でつかんで引っ張り、第一金属マスク113Aをゆがみやたわみのほとんど無い平坦な状態とし、その状態でベースプレート112A上の所定位置に乗せ、両端の保持部113a、113aをスポット溶接によってベースプレート112Aの固定領域158a、158bに固定する。その後、外側の補助保持部113b、113bを易切断線113cのところから切り離し、除去

する。次に、ベースプレート 112 A の固定領域 153 b に万力等の治具を用いて内側に向かう荷重 P を作用させて、固定領域 153 b を内側に弾性変形させる。この際、スリット 155 によって固定領域 153 b が第一金属マスク 113 A を固定している固定領域 158 b から分離されているので、固定領域 153 b を弾性変形させても、その内側の固定領域 158 b が影響を受けることはなく、このため、固定領域 158 b に固定している第一金属マスク 113 A が変形したり、ゆがんだりすることがない。固定領域 153 b を弾性変形させる操作と並行して、第二金属マスク 114 の両端の補助保持部 114 b、114 b を適当な治具でつかんで引っ張り、第二金属マスク 114 に所望の引張力 F を作用させ、この状態でベースプレート 112 A 上の所定位置に乗せ、両端の保持部 114 a、114 a をスポット溶接によってベースプレート 112 A の固定領域 153 a、153 b に固定する。その後、外側の補助保持部 114 b、114 b を易切断線 114 c のところから切り離して除去し、且つベースプレート 112 A の固定領域 153 b を変形させていた万力等の治具を取り外す。これにより、第二金属マスク 114 はベースプレート 112 A の固定領域 153 a、153 b によって引張力を加えた状態に保持される。ここで、第二金属マスク 114 をベースプレート 112 A に取り付けの際に第二金属マスク 114 に加える引張力 F を、すだれ部 123 の多数のスリットが真っ直ぐで且つ一定ピッチで並んだ状態に保持される引張力となるように選定し、ベースプレート 112 A の固定領域 153 b に加える荷重 P を第二金属マスク 114 に加える引張力 F と等しく設定しておく。この場合は、第二金属マスク 114 をベースプレート 112 A に固定し、固定領域 153 b に加えていた荷重 P を解除した後においても、第二金属マスク 114 には、取り付け時に加えていた引張力 F が付加された状態に保持されることとなる。このため、第二金属マスク 114 のすだれ部 123 の多数のスリットは真っ直ぐで且つ一定ピッチで並んだ状態に保持される。従って、この実施例でも、多面取りにて高精細パターニングを行うことができる。更に、この実施例では、スライダ 126 や圧縮コイルばね 132 等の部品を用いる必要がないので、構造が簡単となり、コストダウンを図ることができる。

なお、上記の説明では、ベースプレート 112 A に第二金属マスク 114 を取

り付けるに当たって、第二金属マスク 114 に所望の引張力 F を作用させ、同時にベースプレート 112 A の固定領域 153 b にその引張力 F に等しい荷重 P を加えている。このようにすると、第二金属マスク 114 をベースプレート 112 A に固定した後においても、その第二金属マスク 114 に、初期に付与した引張力 F を付与した状態に保持できる利点が得られる。しかしながら、第二金属マスク 114 に付与する引張力 F と固定領域 153 b に加える荷重 P は、必ずしも同じとしなくてもよい。ただし、引張力 F と荷重 P を異ならせた場合には、第二金属マスク 114 に作用する引張力が、第二金属マスク 114 をベースプレート 112 A に固定し、荷重 P を解除した後で変化するので、変化後において所望の引張力となるように、初期に付与する引張力 F 及び荷重 P を設定しておけばよい。

なお、図 13 および図 14 に示す実施例において、ベースプレート 112 A にスリット 155 とノッチ 156 を設けた例を示したが、ベースプレートとしてスリットとノッチを設けないベースプレートを用いてもよい。

以上の実施例はいずれも、ベースプレート 112、112 A に、全数の有効マスク部 118 を露出させることができるよう、大きい 1 個の開口 120 を形成しているが、この開口 120 は複数個に分割した構成としてもよい。図 15 はその場合の実施例を示すものであり、ベースプレート 112 B には、4 個の長い開口 165 を形成し、各開口 165 の間に仕切り部 166 を残している。この実施例では、ベースプレート 112 B の仕切り部 165 が第一金属マスク 113、第二金属マスク 114 を支えるので、第一金属マスク 113、第二金属マスク 114 のたわみを抑制できる利点を得られる。

なお、各開口 165 の縦方向（Y 方向）の長さを、ウインドウ 121 の縦方向の長さに一致させてもよい。

さらに、図 16 に示すように、ベースプレート 112 A に第一金属マスクの機能をもたせてもよい。図 16 においてベースプレート（第一金属マスク）112 A は、複数、例えば 6 個のウインドウ 121 A を有している。各ウインドウ 121 A はベースプレート 112 A の縦方向（Y 方向）に延びている。また、6 個のウインドウ 121 A を有するベースプレート 112 A 上に、図 13 に示す第二金属マスクと同一構造を有する第二金属マスク 114 が配置されている。

このように図16において、ベースプレート112Aが第一金属マスクとして機能するので、ベースプレート112Aに加えて第一金属マスクを別体に設ける必要はない。

以上説明したように、本発明のマスク装置は、ベースプレートにウインドウを備えた第一金属マスクと、すだれ部を備えた第二金属マスクとを重ねて取り付け、複数の有効マスク部を形成するよう構成されている。そのすだれ部は第二金属マスクのほぼ全幅に渡る帯状の領域にスリットが縦方向となるように形成されている。また、複数のすだれ部が縦方向に間隔をあけて配置され、更にその第二金属マスクに、すだれ部のスリットに平行方向に引張力を作用させてスリットを揃える構成となっている。このため各有効マスク部では、きわめて微細なスリットを微細な間隔に配置した高精細なマスクでも、スリットを真っ直ぐな状態で且つ所定のピッチに保持した状態とすることができ、真空蒸着により高精細なパターンを基板上に多面付けで生産性良く形成できる。また、縦方向に隣接した有効マスク部間に連通するようなスリットが存在しないため、そのようなスリットがあった場合に生じる蒸気の回り込み現象が生じることはなく、このため、蒸着範囲を明確とすることができる。かくして、本発明のマスク装置を用いることにより、有機EL素子の製造工程において、パッシブタイプ及びアクティブタイプの低分子有機層や、パッシブタイプのカソード電極を、高精細パターンで生産性よく形成することができるという効果が得られる。

請求の範囲

1. 縦方向および横方向に配置された複数の有効マスク部を有する真空蒸着用多面付けマスク装置において、

複数のウインドウを有する第一マスクと、

第一マスク上に配置され、縦方向に延びる多数の微細スリットを含むすだれ部を有する第二マスクとを備え、

第二マスクのすだれ部は第二マスクのうち少なくとも全ウインドウを覆う横方向の全領域に配置され、

すだれ部とウインドウとにより有効マスク部を形成することを特徴とする真空蒸着用多面付けマスク装置。

2. 第二マスクはすだれ部の横方向両側に形成された一对のサポート部を有することを特徴とする請求項1記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

3. 第一マスクのウインドウは、有効マスク部に対応する形状に形成され、第二マスクのすだれ部は縦方向に沿って複数のウインドウを越えて延びていることを特徴とする請求項1記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

4. 第一マスクはベースプレートとして機能し、このベースプレートに第二マスクを縦方向へ引張った状態で保持するマスク引張保持手段を設けたことを特徴とする請求項3記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

5. 第一マスクは開口を有するベースプレート上に配置され、このベースプレートに第二マスクを縦方向に引張った状態で保持するマスク引張り保持手段を設けたことを特徴とする請求項3記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

6. マスク引張保持手段は、第二マスクの端部を保持するとともにベースプレートに対して移動可能なスライダと、

スライダをベースプレートに対して離れる方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする請求項4または5のいずれか記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

7. 移動手段はバネ力を作用させる弾性手段であることを特徴とする請求項6記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

8. ベースプレートの開口は、第一マスクのウインドウ全域を覆うことを特徴とする請求項 5 記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

9. ベースプレートに横方向に延びる複数の開口が形成され、
各開口の縦方向長さは、第一マスクのウインドウの縦方向長さに対応していることを特徴とする請求項 5 記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

10. 第二マスクのすだれ部は複数設けられるとともに、各すだれ部は縦方向に互いに所定間隔をあけて配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

11. 第二マスクの各すだれ部は、縦方向に沿って有効マスク部の縦方向長さだけ延びていることを特徴とする請求項 10 記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

12. 第一マスクの各ウインドウは有効マスク部に対応する形状に形成されていることを特徴とする請求項 10 記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

13. 第一マスクの各ウインドウは、縦方向に沿って複数の有効マスク部を越えて延びていることを特徴とする請求項 10 記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

14. 第一マスクはベースプレートとして機能し、このベースプレートに第二マスクを縦方向へ引張った状態で保持するマスク引張保持手段を設けたことを特徴とする請求項 10 記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

15. 第一マスクは開口を有するベースプレート上に配置され、このベースプレートに第二マスクを縦方向に引張った状態で保持するマスク引張り保持手段を設けたことを特徴とする請求項 10 記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

16. マスク引張保持手段は、第二マスクの端部を保持するとともにベースプレートに対して移動可能なスライダと、

スライダをベースプレートに対して離れる方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする請求項 14 または 15 のいずれか記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

17. 移動手段はバネ力を作用させる弾性手段であることを特徴とする請求項 16 記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

18. ベースプレートの開口は、第一マスクのウインドウ全域を覆うことを特徴とする請求項15記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

19. ベースプレートに横方向に延びる複数の開口が形成され、
各開口の縦方向長さは、第一マスクのウインドウの縦方向長さに対応していることを特徴とする請求項15記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

20. ベースプレートは、縦方向の両端部に第二マスクを固定する固定領域を有し、

一方の固定領域の内側に、横方向に延びるスリットが形成され、この一方の固定領域を予め内側に変形させることにより第二マスクを縦方向に引っ張った状態で保持することを特徴とする請求項15記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

21. スリットの両端に、縦方向に延びるノッチを設けたことを特徴とする請求項20記載の真空蒸着用多面付けマスク装置。

1/17

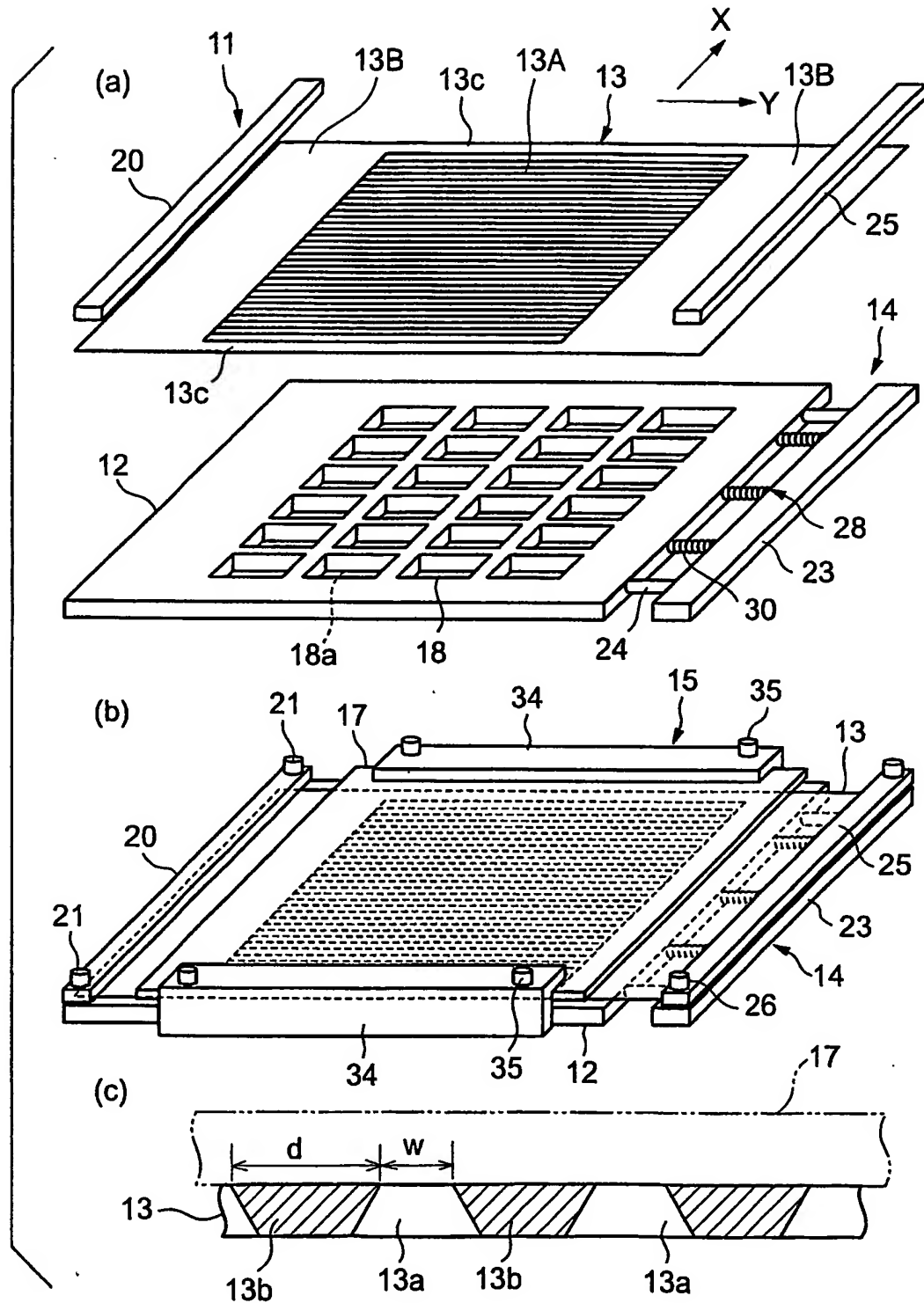


FIG.1

2/17

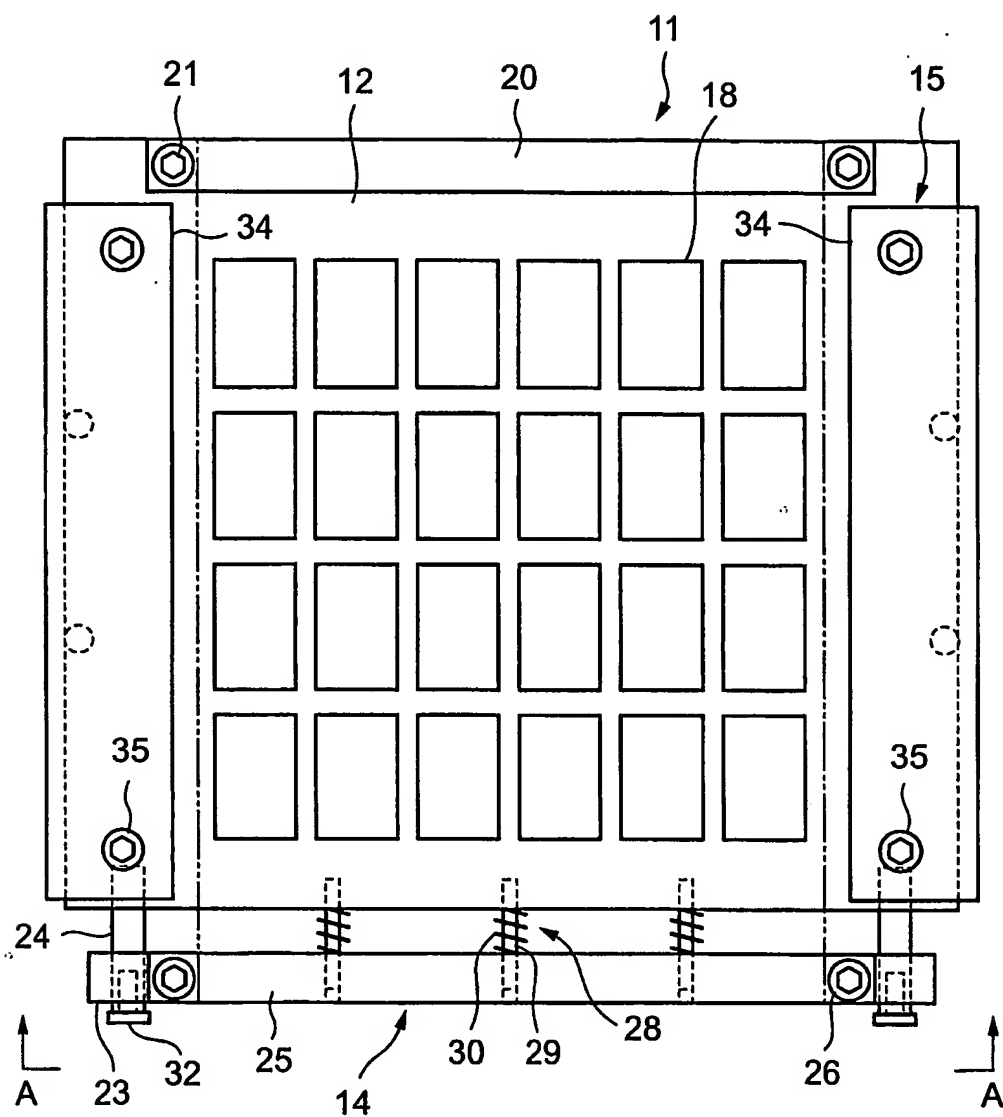


FIG. 2

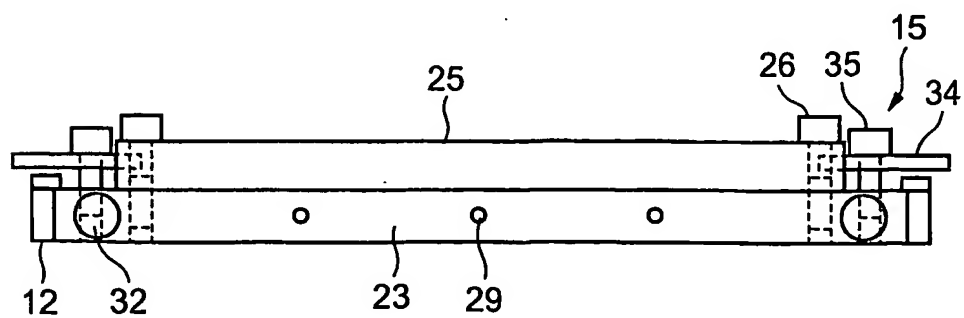


FIG. 3

3/17

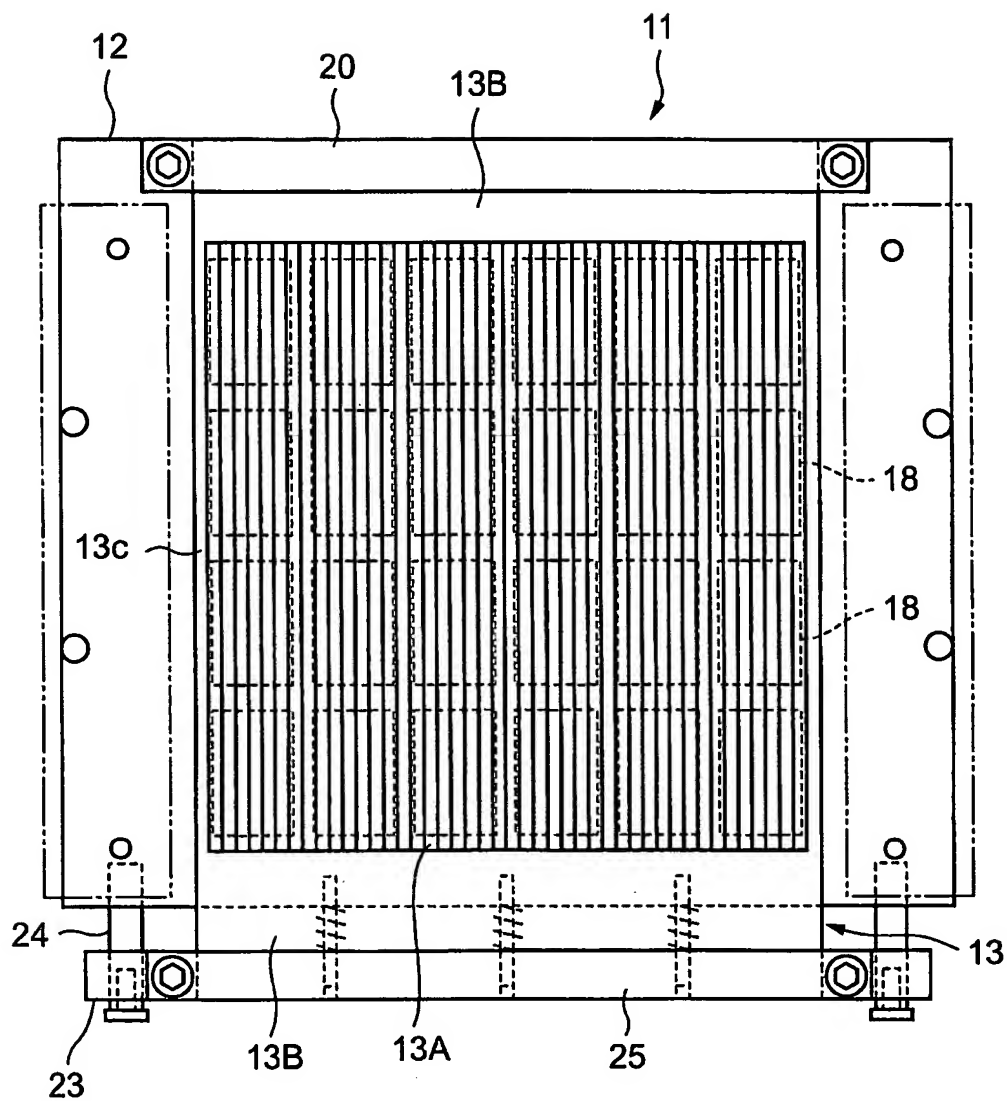


FIG.4

4/17

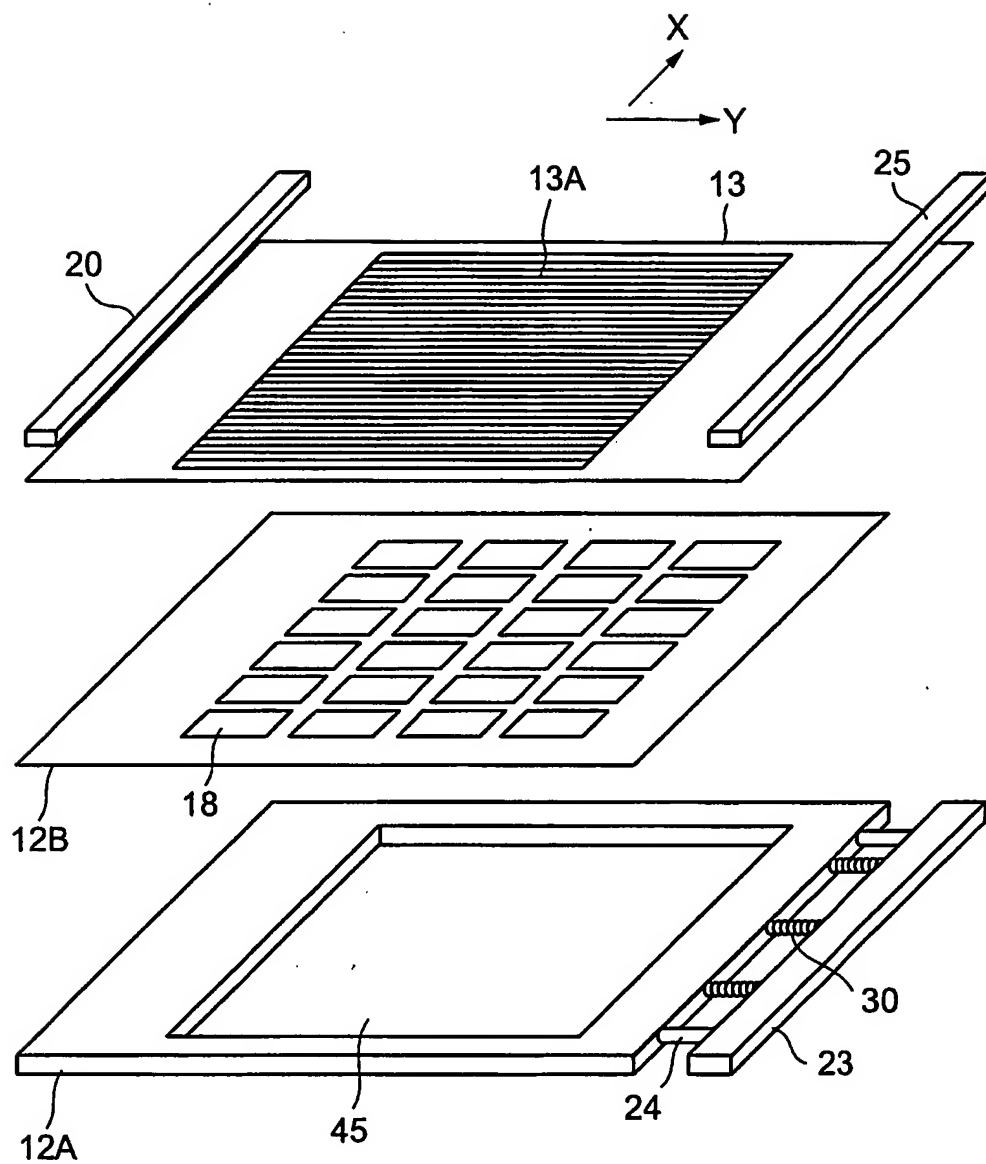


FIG.5

5/17

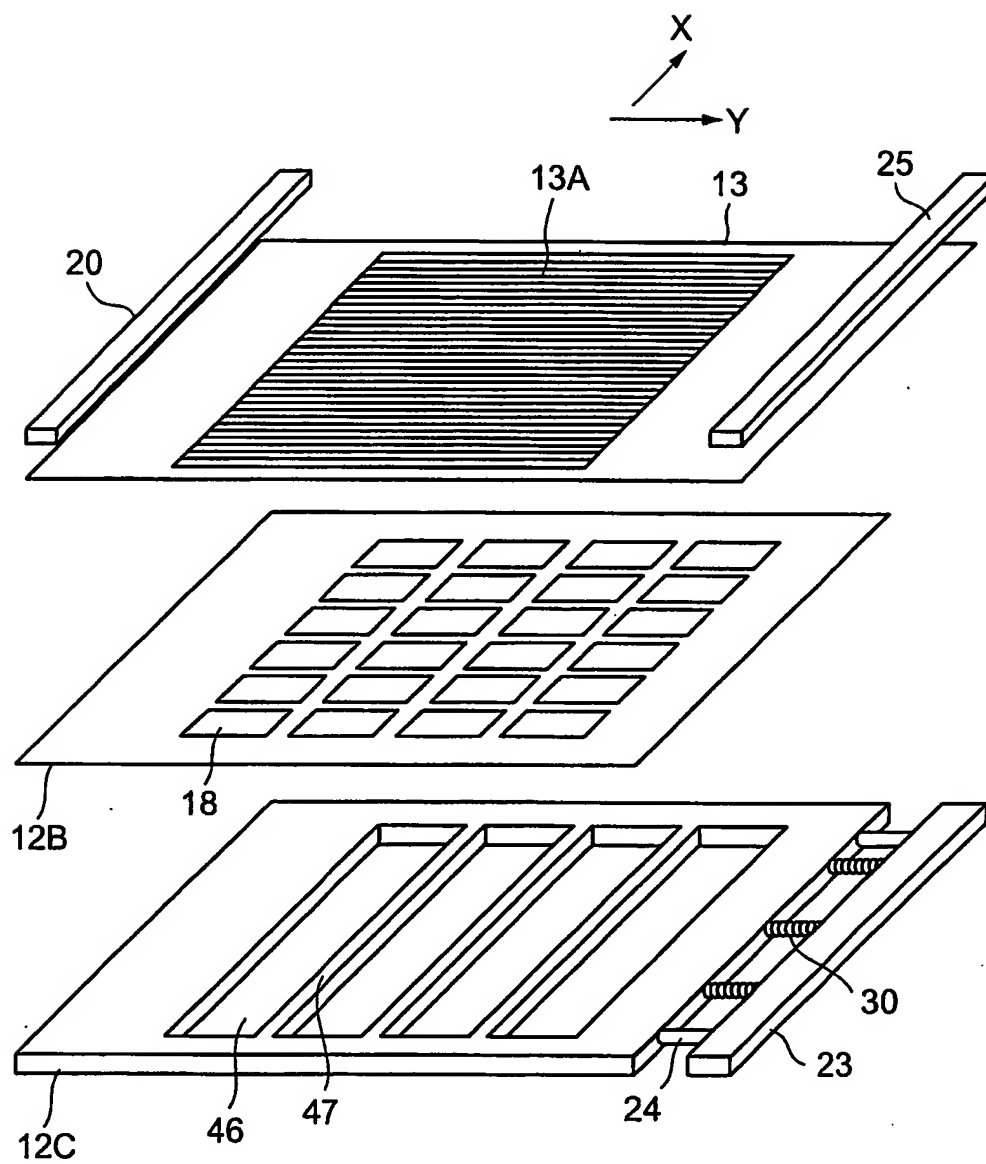


FIG. 6

6/17

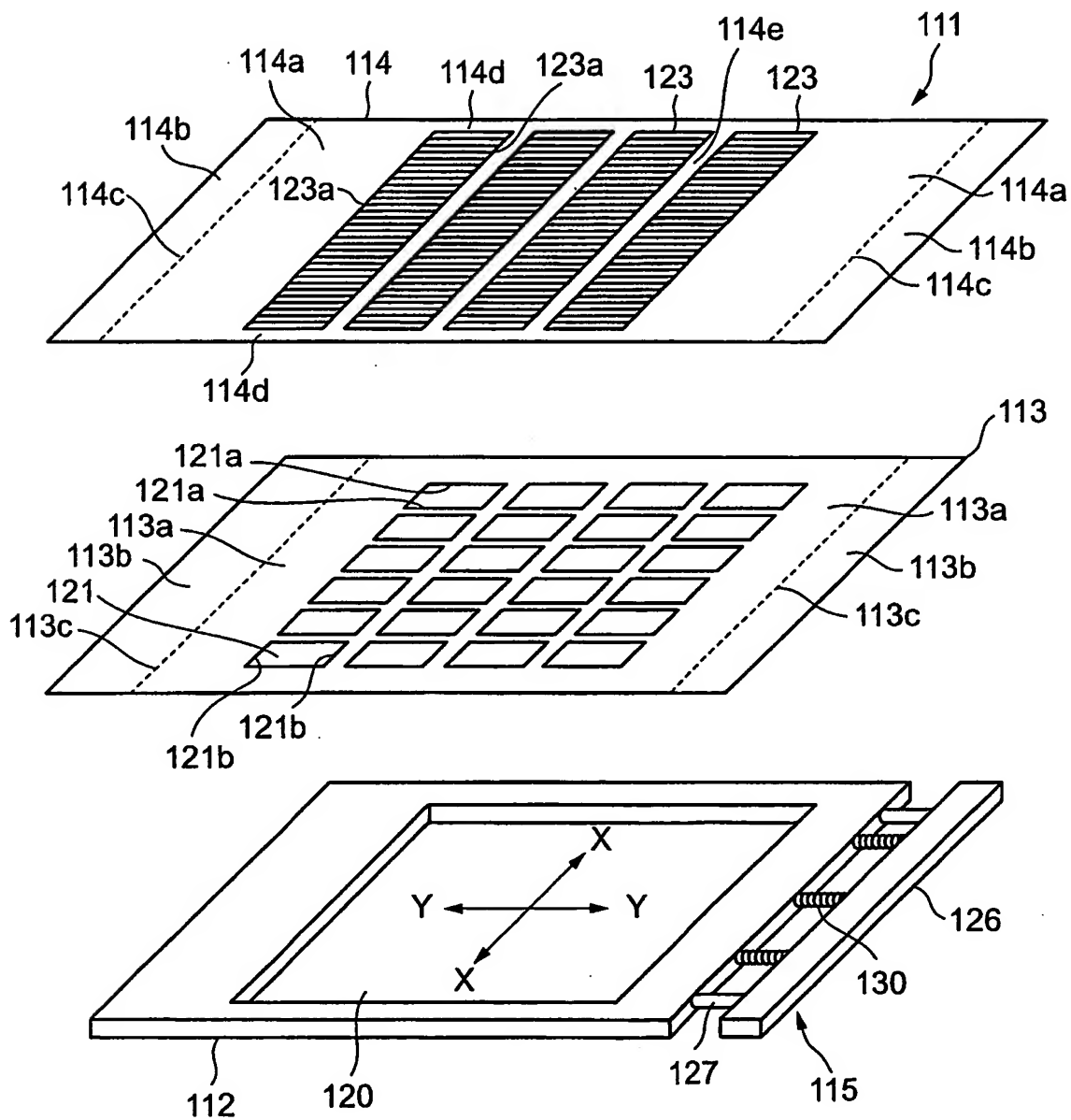


FIG.7

7/17

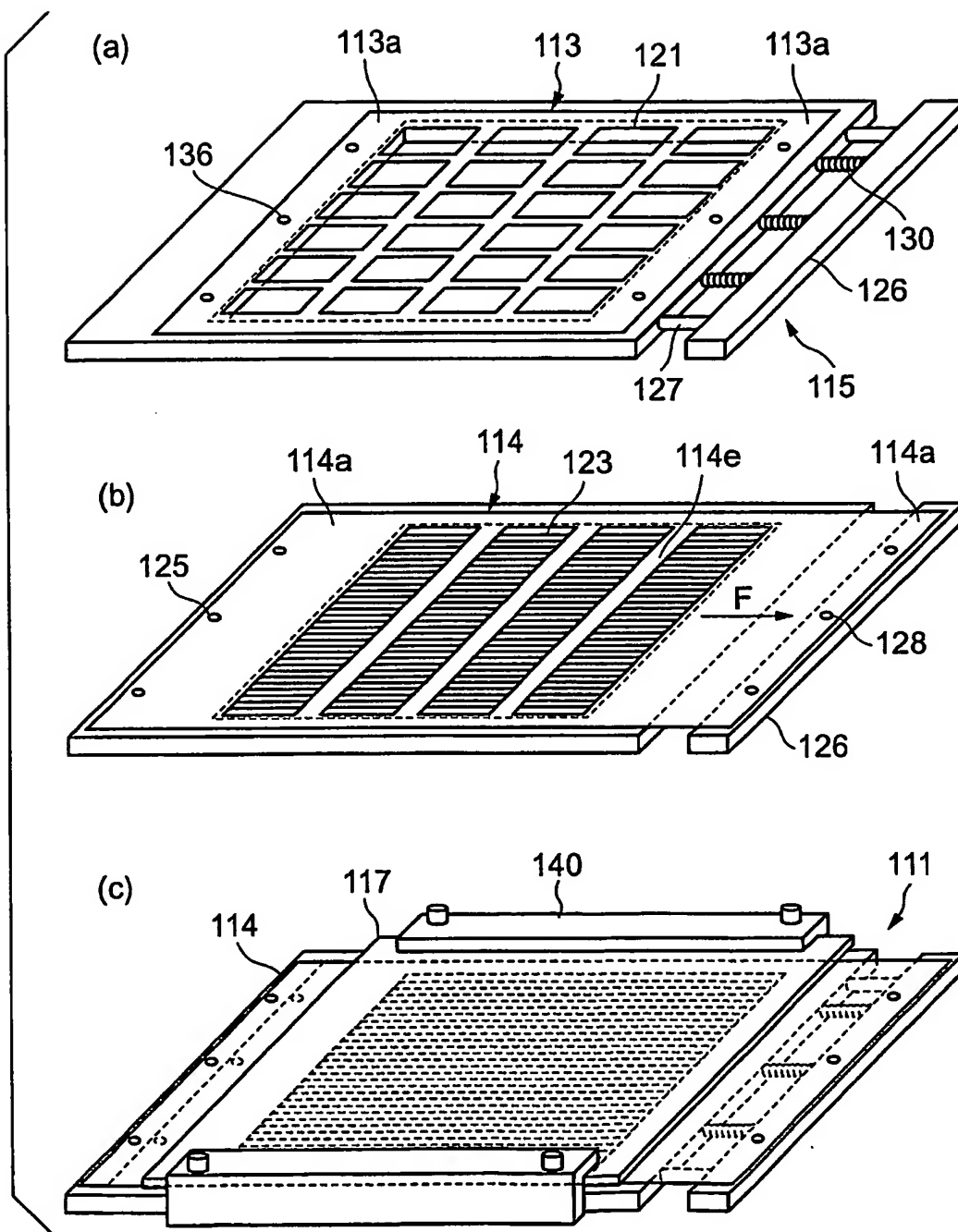


FIG.8

8/17

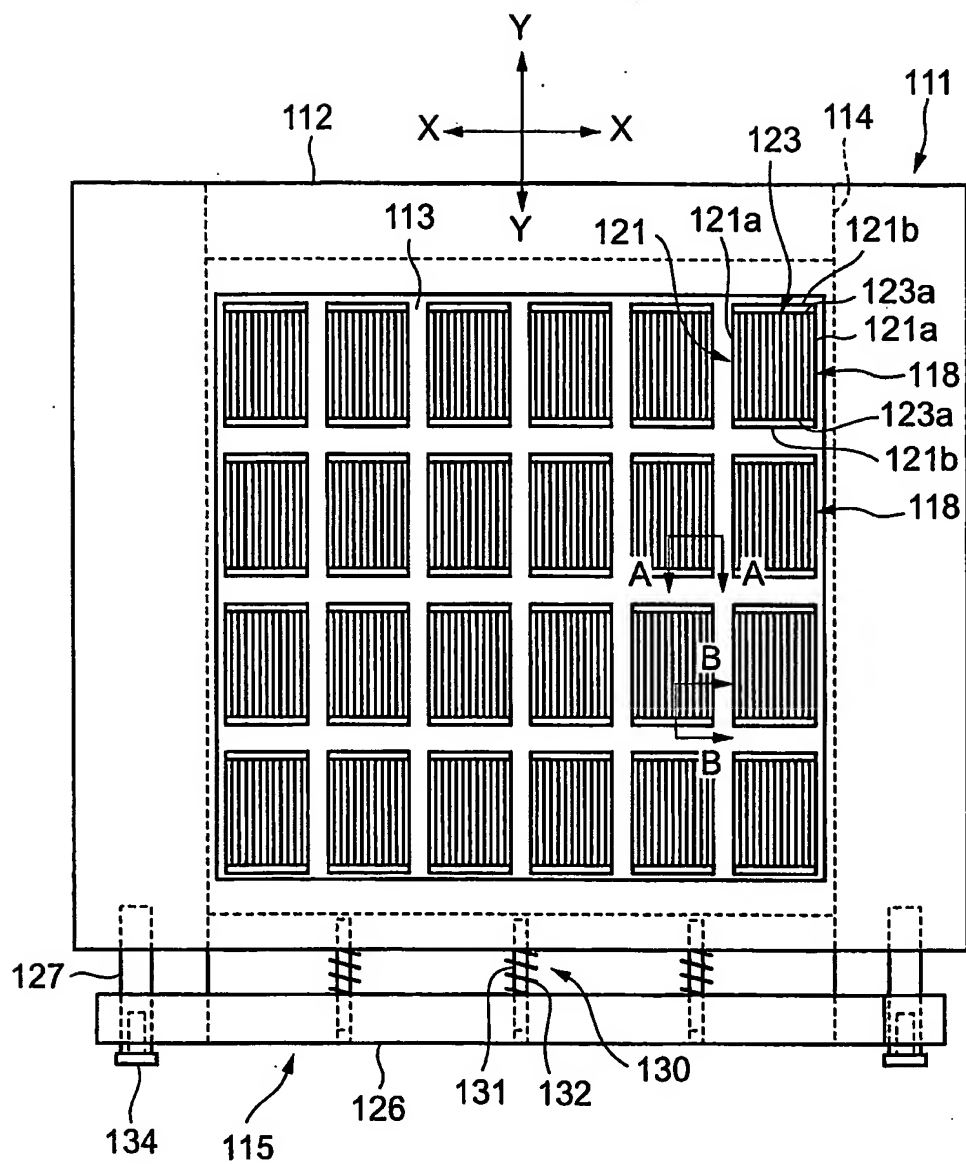


FIG. 9

9/17

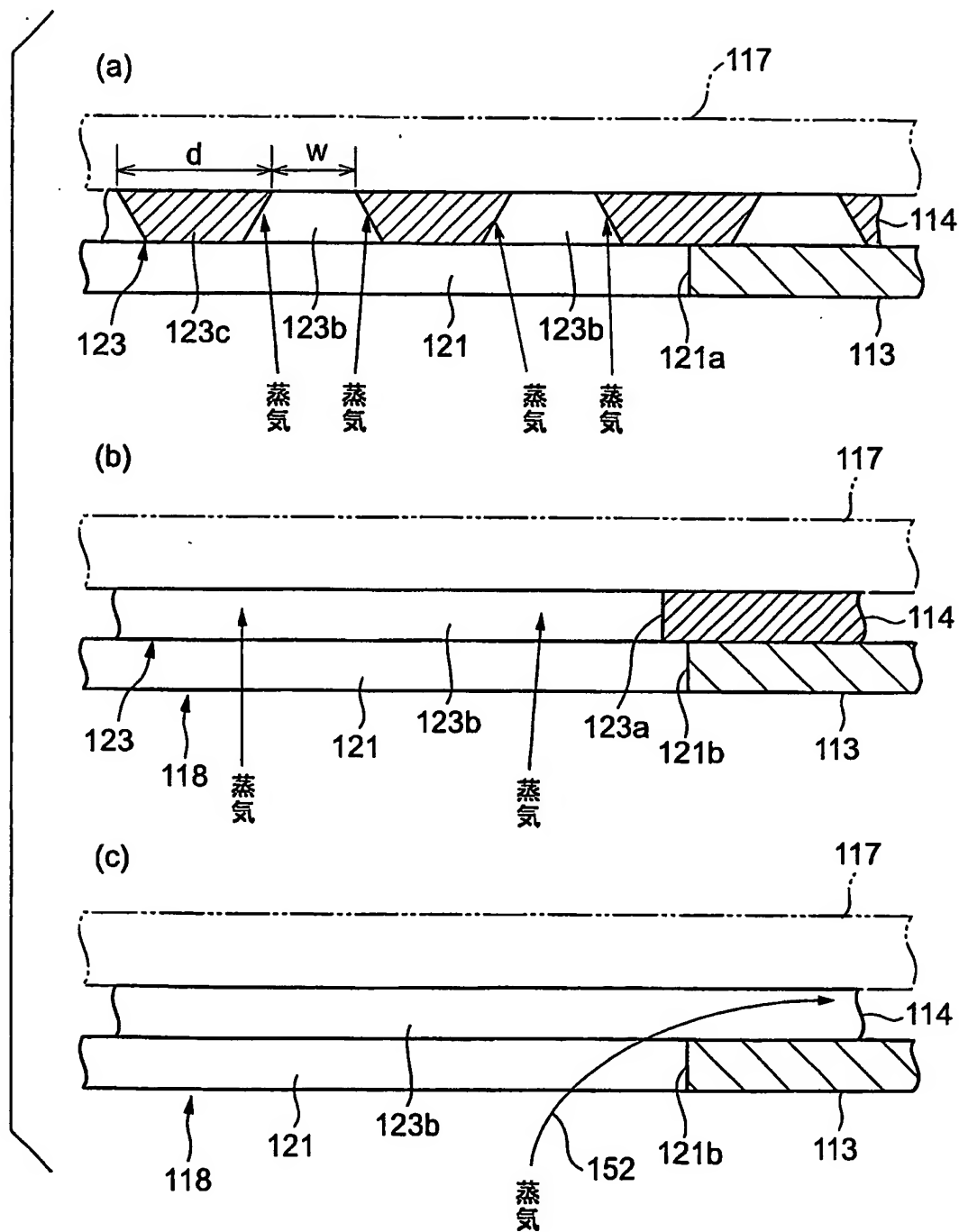


FIG.10

10/17

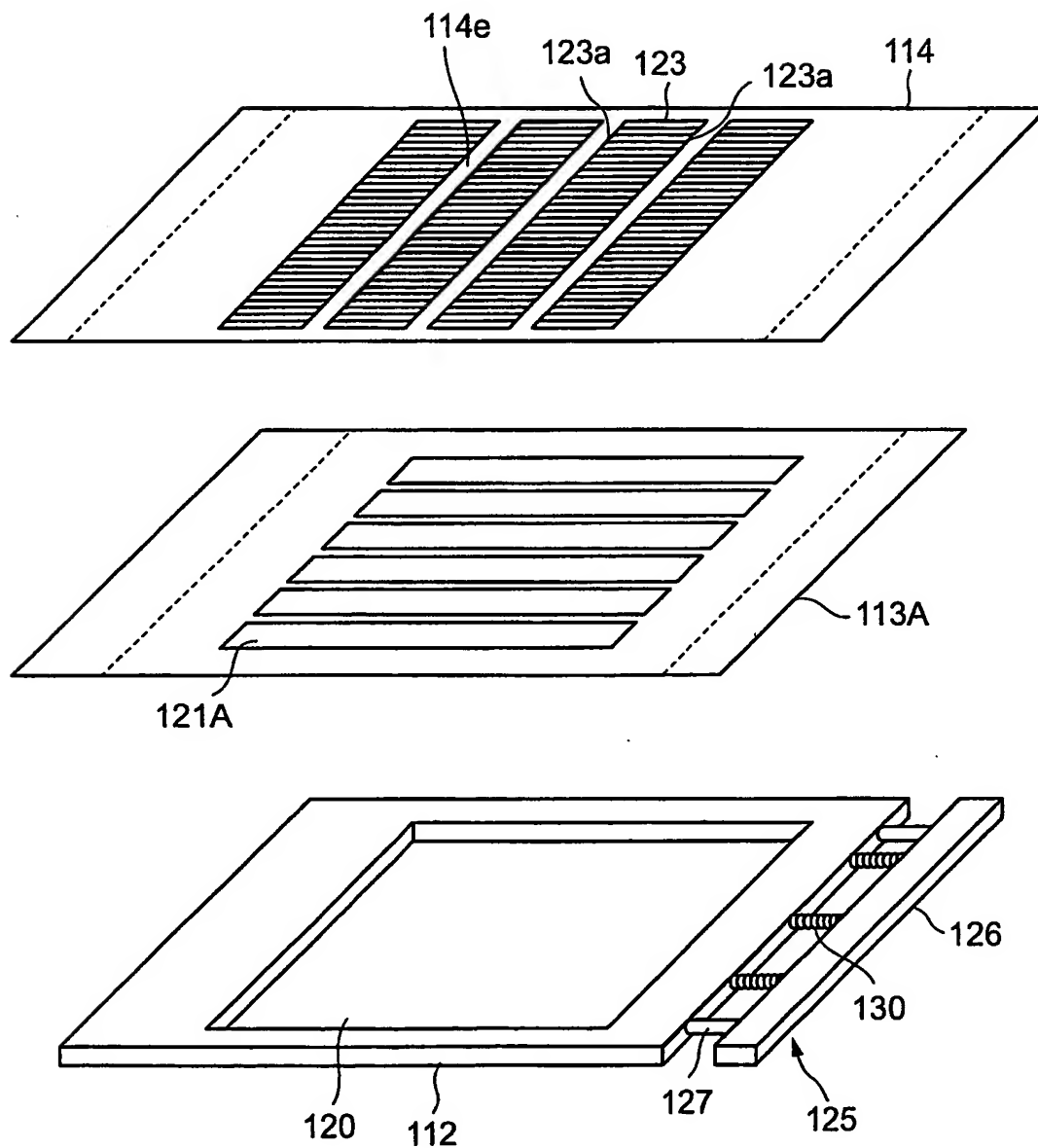


FIG.11

11/17

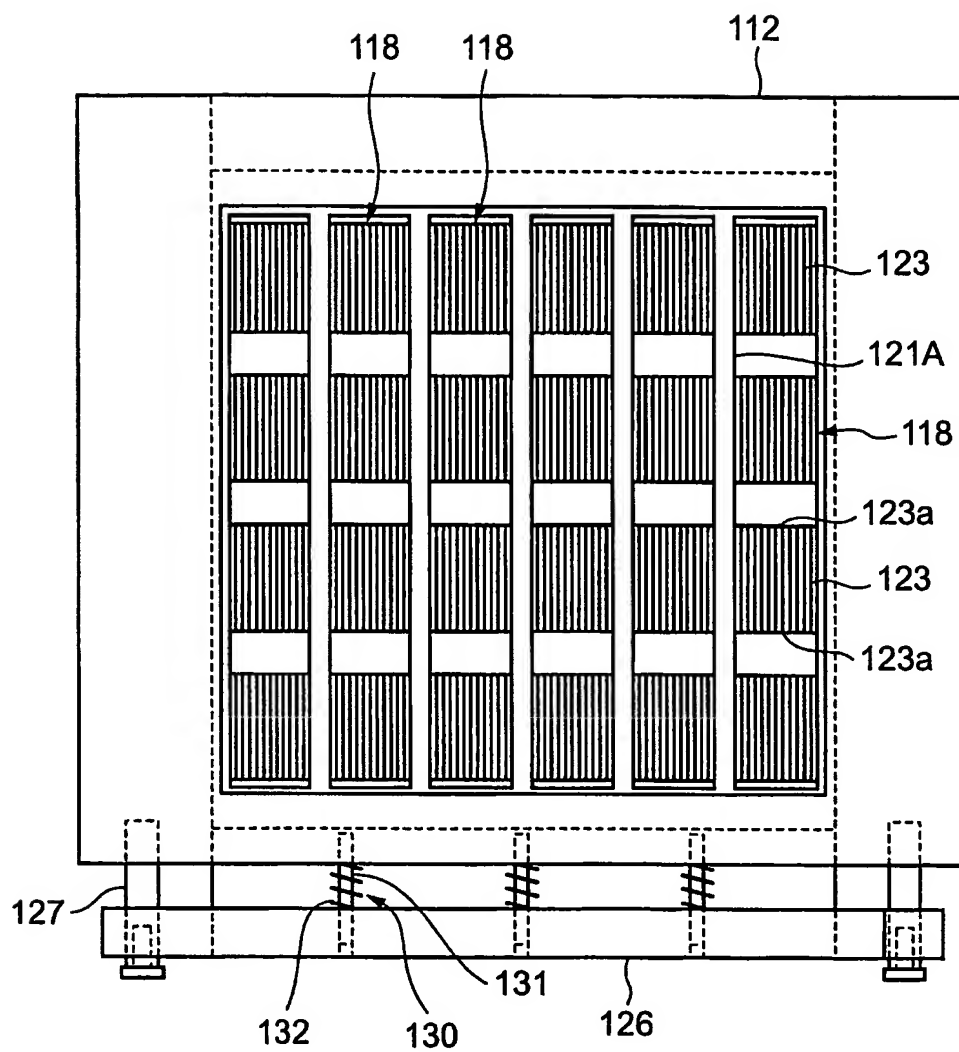


FIG.12

12/17

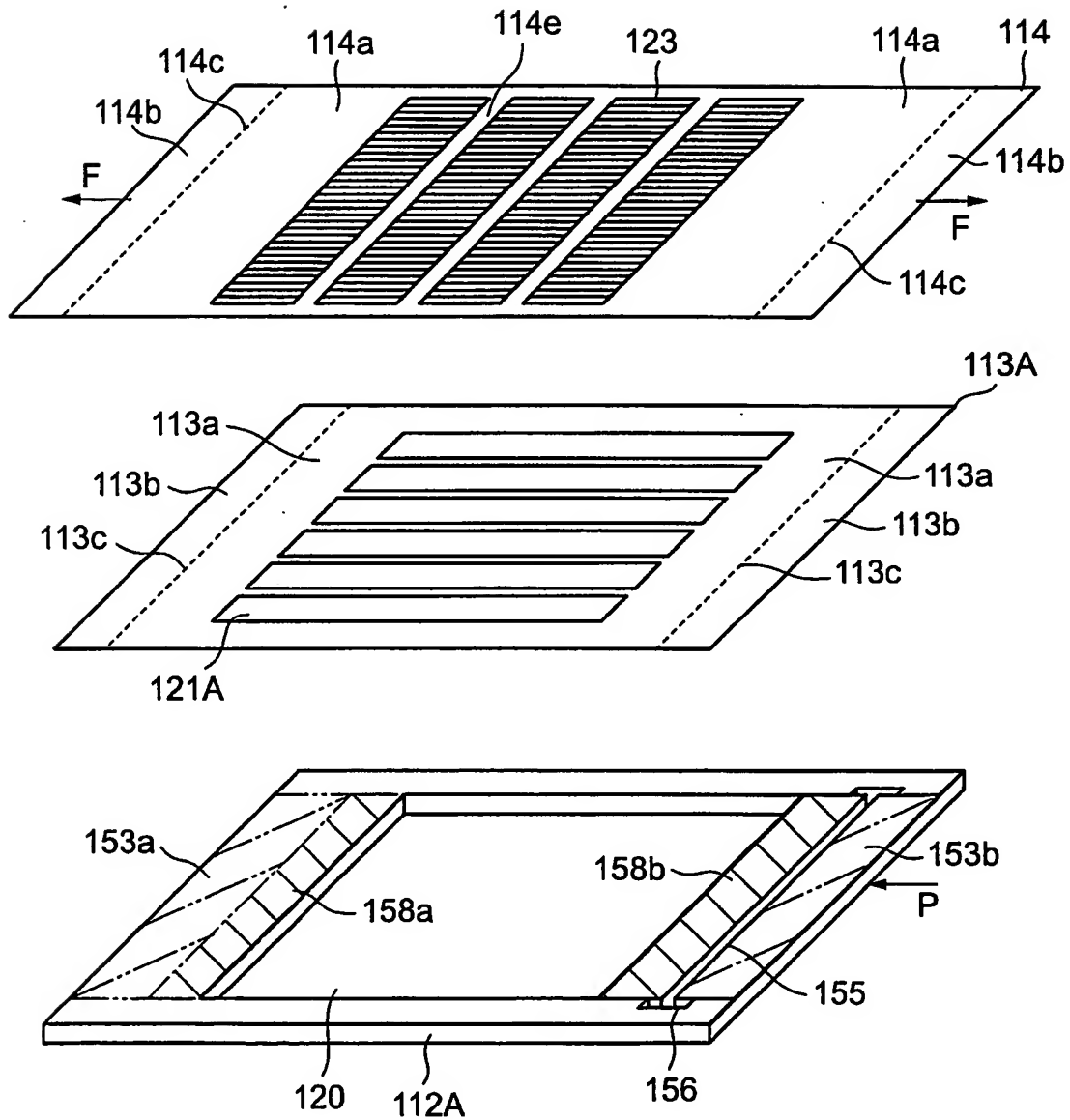


FIG.13

13/17

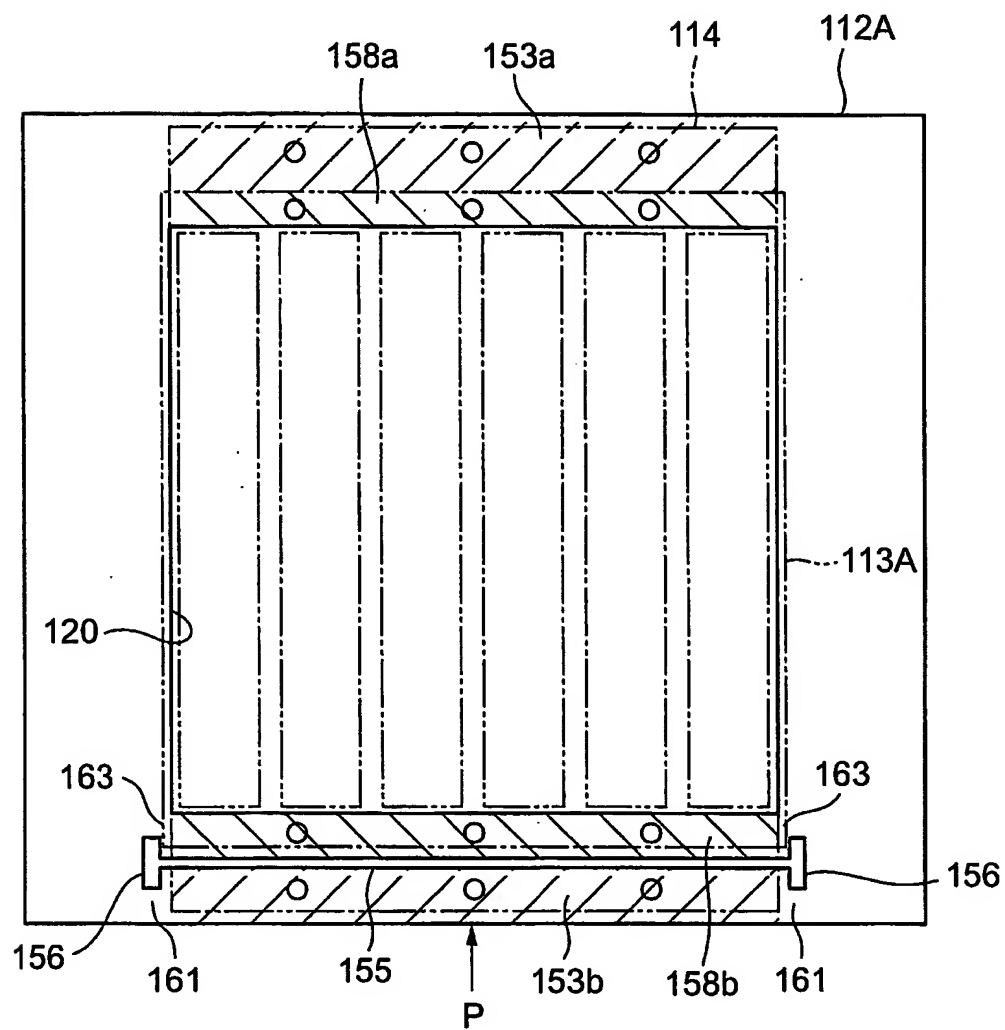


FIG.14

14/17

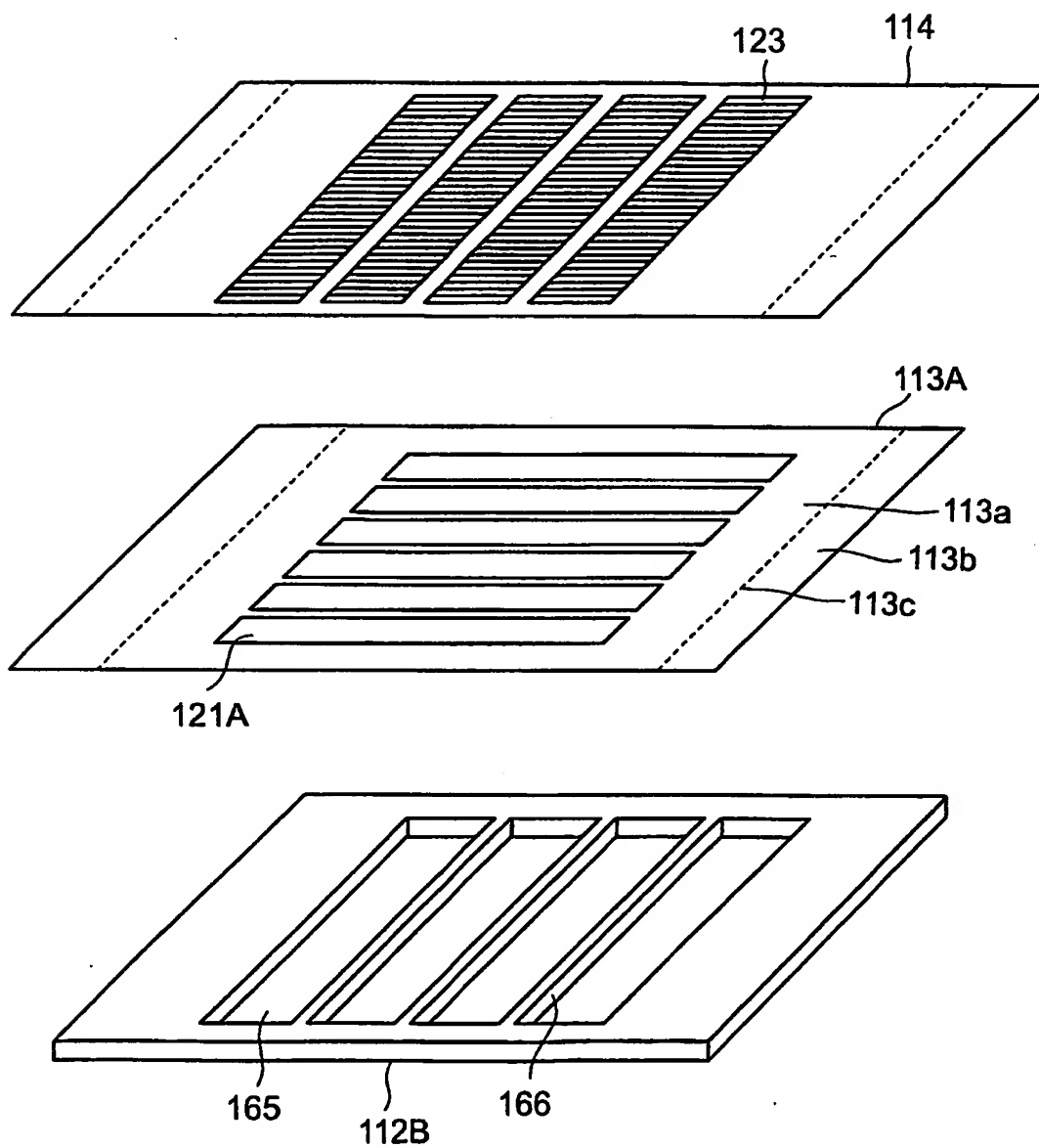


FIG.15

15/17

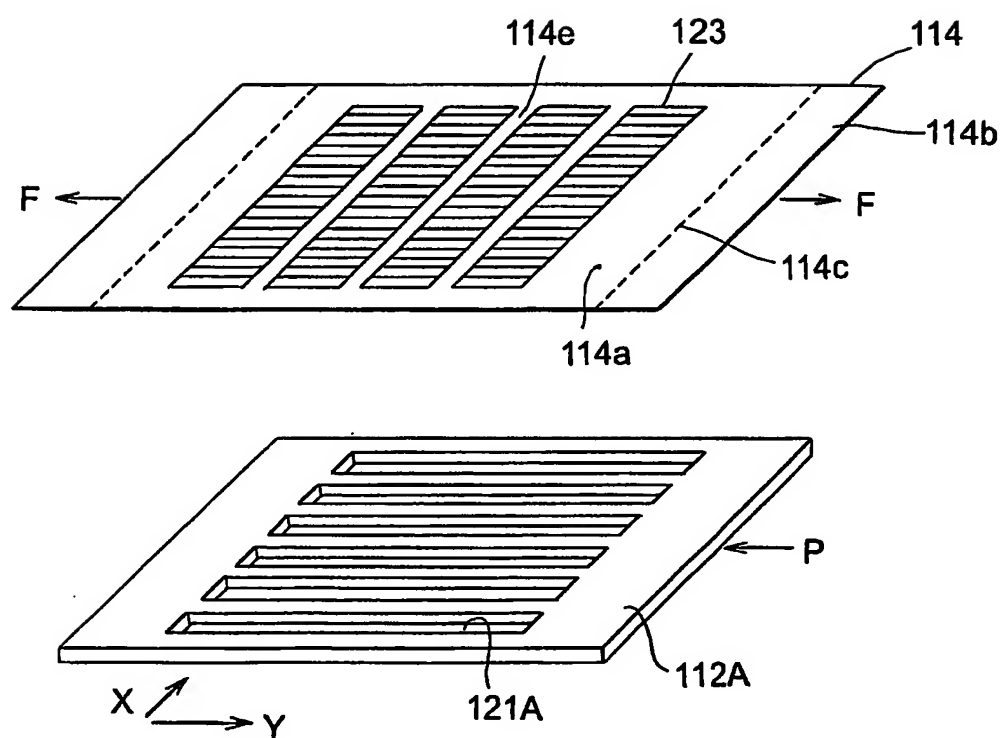


FIG. 16

16/17

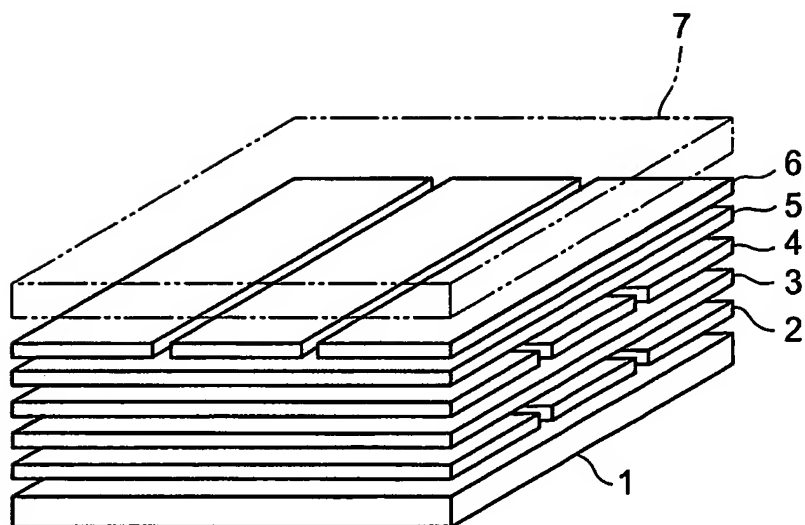


FIG. 17

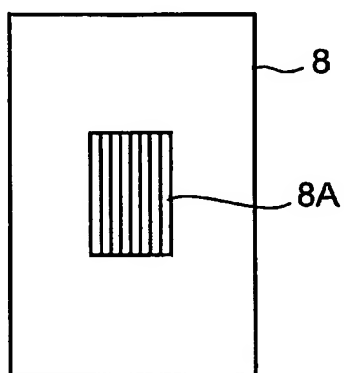


FIG. 18

17/17

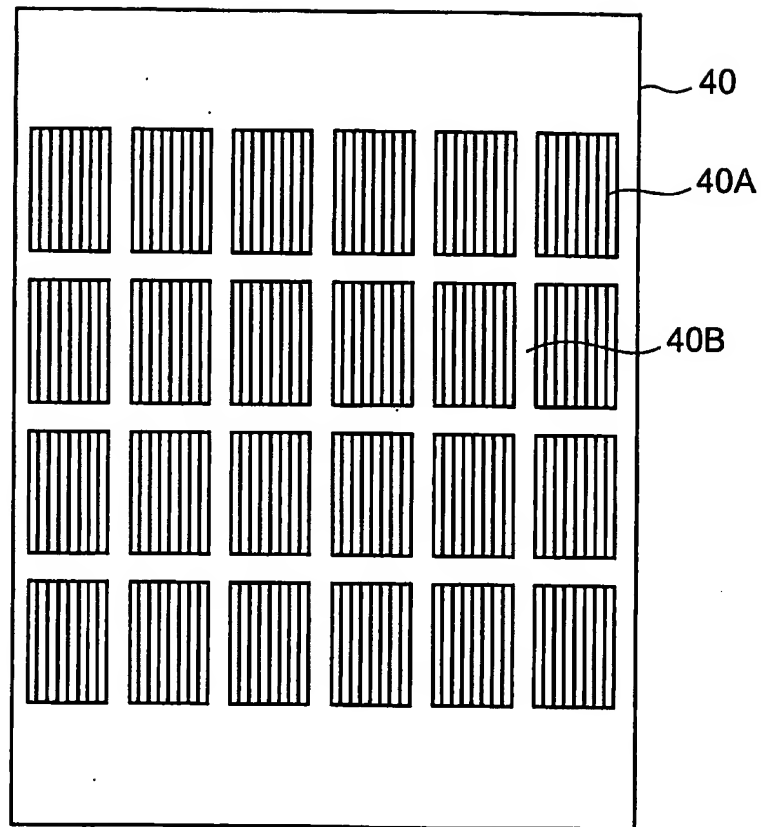


FIG.19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05B33/10, C23C14/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05B33/10, C23C14/04, 14/24, 14/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X P,A	JP 3082805 U (Optnics Precision Co., Ltd.), 11 January, 2002 (11.01.02), Full text; Fig. 3 (Family: none)	1-5, 8-9 6-7, 10-21
P,A	JP 2001-237073 A (Tohoku Pioneer Corp.), 31 August, 2001 (31.08.01), (Family: none)	1-21
P,A	JP 2002-69619 A (NEC Corp.), 08 March, 2002 (08.03.02), & US 2002/0025406 A & KR 2002016599 A	1-21
A	JP 2001-89840 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 03 April, 2001 (03.04.01), (Family: none)	6-7, 16-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 October, 2002 (10.10.02)

Date of mailing of the international search report
29 October, 2002 (29.10.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08535

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-18358 A (Ricoh Microelectronics Co., Ltd.), 23 January, 2001 (23.01.01), (Family: none)	6-7, 16-17

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H05B33/10、C23C14/04		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H05B33/10、 C23C14/04、14/24、14/34		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X P, A	JP 3082805 U (株式会社オプトニクス精密) 2002. 01. 11, 全文, 第3図 (ファミリーなし)	1-5, 8-9 6-7, 10-21
P, A	JP 2001-237073 A (東北バイオニア株式会社) 2001. 08. 31 (ファミリーなし)	1-21
P, A	JP 2002-69619 A (日本電気株式会社) 2002. 03. 08 &US 2002/0025406 A &KR 2002016599 A	1-21
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	10. 10. 02	国際調査報告の発送日
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 今関 雅子
		3X 9529 電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-89840 A (株式会社村田製作所) 2001. 04. 03 (ファミリーなし)	6-7, 16-17
A	JP 2001-18358 A (リコーマイクロエレクトロニクス株式会社) 2001. 01. 23 (ファミリーなし)	6-7, 16-17

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)